



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



Die
Küstenvermessung

und ihre Verbindung

mit der

Berliner Grundlinie.

Ausgeführt

von der trigonometrischen Abtheilung des Generalstabes.

Herausgegeben

von
Johann Jacob
J. J. Baeyer,

Oberst und Abtheilungs-Vorsteher im Generalstabe und Dirigent
der trigonometrischen Abtheilung.

Mit 3 Figurentafeln und einer Karte.

J⁺ Berlin.

In Commission von Ferd. Dümmler's Buchhandlung.

1849.

Gedruckt bei Trowitzsch & Sohn.

Eng 498,49

107 Dec 21
H. C. C. C. C.

MAR 4 1915

Jacobi Lily 563

Vorwort.

Mit dem Beginn der Gradmessung in Ostpreussen war zugleich auch der Anfang zu einer Küstenaufnahme der Ostsee gemacht worden, die von dem Königl. Generalstabe in Gemeinschaft mit dem Königl. Finanzministerium unternommen wurde. Der Generalstab hatte dabei die specielle Aufnahme der Küste und das Finanzministerium die Ablothungen der Wassertiefen übernommen. Nach Beendigung der Gradmessung im Jahre 1836, wurde daher von dem Chef des Generalstabes der Armee, General der Infanterie *v. Krauseneck* Exc. die Fortsetzung der Dreieckskette längs der Küste bis zur Meklenburgischen Gränze so angeordnet, daß noch in demselben Jahre die Vorbereitungen dazu getroffen und im nächstfolgenden bereits die Winkelmessungen angefangen werden konnten.

Nachdem die Winkelbeobachtungen im Jahre 1838 bis zum Gollenberge bei Coeslin vorgeschritten waren, machte der Königl. Dänische Conferenzzrath Herr *Schumacher* den Vorschlag zu einer Verbindung der Dänischen und Preussischen Dreiecksketten zwischen der Insel Rügen und Lübeck, wozu sich das Preussische Gouvernement sogleich bereit erklärte, und nachdem auch die Großherzoglich

Meklenburgischen Regierungen die Einwilligung und erforderliche Unterstützung sehr bereitwillig zugesagt hatten, wurde diese Verbindung in den Jahren 1839 und 1840 ausgeführt. In den beiden folgenden Jahren 1841 und 1842 wurden die Winkel zwischen Rügen und dem Gollenberge beobachtet und die Messung der Küstendreiecke beendet, die in wissenschaftlicher Beziehung die geodätische Verbindung zwischen den Sternwarten von Königsberg, Copenhagen und Altona vermittelt. Es war schon früher die Absicht gewesen die Küstenkette von Stettin aus mit Berlin und den *v. Müfflingschen* Dreiecken zu verbinden. Durch den Anschluß an die Dänischen Dreiecke hatte dieser Plan noch an Wichtigkeit gewonnen, indem er zugleich zur Verbindung der Berliner Sternwarte mit den oben genannten führte.

Diese Arbeit wurde in den nächstfolgenden Jahren ausgeführt und im Herbst 1845 beendet. Im Frühjahr 1846 wurde die Grundlinie *) bei Berlin gemessen, im Laufe des Sommers die zur Basis-Operation gehörigen Winkel beobachtet, und damit der vorliegende Theil der trigonometrischen Messungen geschlossen.

Astronomische Bestimmungen einzelner Dreieckspunkte sind bis jetzt nicht gemacht worden, sie sollen aber nachgeholt werden, sobald die trigonometrischen Arbeiten beendet sind.

Meine Absicht bei der Herausgabe der geodätischen Operationen des Generalstabes geht im Allgemeinen dahin, die trigonometri-

*) Mit demselben Meßapparat, den *Bessel* für die Königsberger Grundlinie anfertigen liefs, sind seit der Zeit schon 5 Grundlinien gemessen worden: bei Königsberg, bei Copenhagen, bei Upsala, bei Berlin und bei Bonn, und gegenwärtig befindet sich der Apparat in Belgien, wo eine 6te. und vielleicht auch noch eine 7te damit gemessen werden soll.

schen Messungen voranzuschicken, dann sämtliche Dreieckspunkte in sphäroidischen Polar-Coordinten von Berlin aus zu berechnen, und sie in Verbindung mit den noch auszuführenden astronomischen Bestimmungen, zu Untersuchungen über die Figur der Erde, in einem besonderen Bande zusammen zu stellen.

Da seit 1837 das Personal der trigonometrischen Abtheilung nicht ohne Veränderung geblieben ist, so halte ich es für Pflicht, um Jedem gerecht zu werden, hier den Antheil den ein Jeder, sowohl an den Beobachtungen als auch an den Rechnungen genommen hat, in der Kürze näher anzugeben. Von 1837 bis Ende 1841 waren der Hauptmann *v. Mörner* vom Generalstabe und der Lieutenant und Ingenieur-Geograph *Bertram* meine Gehülffen. Bis zu dieser Zeit hatte ich mit Hülfe des Hauptmanns *v. Mörner* die Winkel von Trunz bis zum Gollenberge ausgeglichen (woran auch der Lieut. *Bertram* abwechselnd Theil genommen hat) und die Endgleichungen für die Ausgleichung des Dreiecksnetzes bis eben dahin formirt.

Im Sommer 1841 konnte ich an den praktischen Arbeiten selbst nicht Theil nehmen, weil mir von *Sr. Majestät* dem Könige ein Auftrag zu einer wissenschaftlichen Reise nach Frankreich und England geworden war. Der Hauptmann *v. Mörner* und der Lieut. *Bertram* führten daher in diesem Jahre die Winkelmessungen allein aus. Im darauf folgenden Winter erkrankte der Hauptmann *v. Mörner* und starb. Der Generalstab und namentlich die trigonometrische Abtheilung verlor in ihm einen unermüdlich thätigen und talentvollen Offizier. Seine Stelle wurde durch den Lieut. *v. Hesse* (gegenwärtig Hauptmann im Generalstabe) ersetzt, dem es durch Fleiß und

gründliche Kenntnisse in kurzer Zeit gelang sich so auszubilden, daß er mit Hülfe des Lieut. und Ingenieur-Geographen *Rodowicz* die Ausgleichung der Kette von Bahn bis zur Berliner Grundlinie ausführen konnte, wobei er eine seltene Ausdauer und Gewandheit im Rechnen zeigte. Der Lieut. *Bertram* konnte nur von Zeit zu Zeit an diesen Arbeiten Theil nehmen, weil er außerdem mit Berechnungen für die Detail-Aufnahme beschäftigt und zwei Jahre nach Altenburg kommandirt war um dort eine angefangene Kataster-Vermessung zu vollenden.

An der Messung der Berliner Grundlinie, so wie an verschiedenen Rechnungen, nahm außer den genannten Herren noch der Pr. Lieut. v. *Wrangel* Theil, der zur Zeit zur trigonometrischen Abtheilung kommandirt war, und mir durch seinen Fleiß und seine Ausdauer wesentliche Hülfe leistete. Die Berechnung der gemessenen Zenith-distanzen und die Ausgleichung der Höhen wurden zuletzt vorgenommen, und von mir im Winter von 1848/49 mit Hülfe des Lieut. *Bertram* und des Lieut. und Ingenieur-Geographen *Beckershaus* ausgeführt, welcher Letztgenannte, an Stelle des im Herbst 1848 in Holsteinsche Dienste übergetretenen Lieut. *Rodowicz*, zur trigonometrischen Abtheilung kommandirt worden war. Endlich habe ich noch der Hülfe eines nicht zur trigonometrischen Abtheilung gehörigen Theilnehmers zu gedenken: es ist dies Herr *Zacharias Dase*, dessen bewundernswürdiges Talent im Kopfrechnen Herr Prof. *C. G. Jacoby* mit Erfolg für wissenschaftliche Zwecke dadurch nutzbar zu machen suchte, daß er ihm die Anleitung zur Auflösung der nach der Methode der kleinsten Quadrate formirten Bedingungsgleichungen gab. Den ersten Versuch machte Herr *Dase* mit den 47 Glei-

chungen in der Küstenkette §. 84., die der Hauptmann v. *Hesse* bereits aufgelöst hatte, und nachdem dieser Versuch vollständig gelungen war, löste Herr *Dase* die im §. 92. aufgeführten 86 Bedingungsgleichungen in der Zeit vom 1. Juni bis Mitte September 1847 richtig auf. Ich kann daher Herrn *Dase*, als vollkommen zuverlässig, Allen empfehlen die ähnliche Rechnungen auszuführen haben, und es ist zu bedauern, daß es bis jetzt noch nicht hat gelingen wollen, ihm eine nur einigermaßen gesicherte Existenz zu verschaffen, damit er sein Talent ausschließlich nützlichen Arbeiten zuwenden könnte.

Diesem ersten Bande der trigonometrischen Vermessungen des Preussischen Staates wird, sobald es die Umstände gestatten, ein zweiter folgen, der die ältere Dreieckskette vom Rhein bis Berlin und von da durch Schlesien und das Großherzogthum Posen, bis zum Anschluß an die Seite *Trunz-Brosowken* (bei Elbing) enthält. Es würde mit diesen Dreiecken der Anfang gemacht worden sein, wenn nicht noch verschiedene Ergänzungs-Arbeiten hätten abgewartet werden sollen. Für die Rheinische Dreieckskette wurde im Jahre 1847 eine Grundlinie bei Bonn gemessen und die dortige Sternwarte, unter Mitwirkung des Herrn Prof. *Argelander*, mit dem Dreiecksnetze in Verbindung gebracht. Außerdem wäre noch ein Anschluß mit der neuen Belgischen Triangulation, die erst in diesem Jahre unter Leitung des Herrn Obersten *Nerenburger* angefangen wird, im Luxemburgischen wünschenswerth. In Oberschlesien war schon für das Jahr 1848 eine Verbindung mit den Russischen Dreiecken des Generallieutenants v. *Tenner* Exc. im Königreich Polen eingeleitet, dieselbe mußte aber der politischen Ereignisse wegen auf günstigere Zeiten verschoben werden.

Bei der Abfassung dieses Buches habe ich den grossen Verlust *Bessel's*, meines hochverehrten Freundes und Lehrers wiederholt und schmerzlich empfunden. Bei ihm fand ich stets Rath und gegen alle Schwierigkeiten Hülfe. Sein Wahlspruch war: *Nur ernstlich angegriffen, dann finden sich die Wege die zum Ziele führen von selbst*, und diesen Wahlspruch habe ich denn auch stets zu befolgen gesucht. Wenn nun aber Jemand den Weg, den ich eingeschlagen habe, mit dem vergleicht, welchen *Bessel* in der Gradmessung mit Meisterhand vorgezeichnet hat, so wird er billig fragen, warum ich überhaupt davon abgewichen bin. Ich muß daher über den Gesichtspunkt von dem ich ausgegangen bin näheren Aufschluß geben. *Bessel* schrieb als Gelehrter für Gelehrte; die Aufgabe welche ich mir dagegen glaubte stellen zu müssen, war: als Praktiker für Praktiker zu schreiben. Ich ging dabei von der Hoffnung aus, der Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate auf trigonometrische Arbeiten mehr Eingang zu verschaffen, als es bisher der Fall gewesen ist, durfte deswegen aber auch nur ein gewisses Maafs, sowohl von theoretischen als auch von praktischen Kenntnissen voraussetzen, und mußte Jedem der dasselbe besitzt, die Theorie so verständlich als möglich und die Anwendung leicht und sicher ausführbar zu machen suchen. In dem Mafse wie mir dies gelungen oder nicht gelungen ist, sehe ich daher auch meine Aufgabe für gelöst oder nicht gelöst an.

In Bezug auf die Mafseinheit bin ich dem Beispiele *Bessel's* in der Gradmessung gefolgt und habe ausschliesslich die *Toise du Pérou* gebraucht. Die Gründe dazu waren folgende:

- 1 Ist die Toise das allgemein bekannteste Mafs und hat durch die Gradmessung in Peru eine historische Bedeutung bekommen.
2. Ist sie das Grundmafs aus dem fast alle anderen Maafse hervorgegangen oder durch Vergleichung darauf zurückgeführt worden sind.
3. Ist sie keiner Veränderung durch neue Regulirungen unterworfen.
4. Erscheint es höchst wünschenswerth, dafs nach der allgemeinen Einführung einer wissenschaftlichen Mafseinheit gestrebt werde, damit in wissenschaftlicher Beziehung nicht auch eine Verwirrung Platz greife, wie sie unter den Mafsen verschiedener Länder schon besteht, zu einer solchen Einheit aber, und vorzugsweise für geodätische Messungen, ist die Toise mehr als irgend ein anderes Mafs geeignet und berechtigt.

Wenn Veränderungen der Mafse, die sich unter dem Namen der Regulirung so oft wiederholen, nur die Einführung einer Decimal-Theilung bezwecken, so sind sie von Nutzen, weil diese eine consequente und natürliche Folge des einmal angenommenen Decimal-Zahlensystems ist; wenn sie sich aber auf Abänderung der Mafseinheit erstrecken, so geschieht dadurch weiter nichts, als dafs man an die Stelle einer früher willkürlich angenommenen Einheit, eine neue willkürliche Einheit setzt, und was das Schlimmste ist, dafs man sich dabei gewöhnlich nicht einmal von der ersten ganz unabhängig machen kann, und bei neuen Vergleichen genöthigt wird, immer wieder auf die alte Einheit zurückzugehen. Der einzige Fall wo solche Abänderungen gerechtfertigt erscheinen, wäre die *allgemeine Einführung ein und derselben Einheit*. Auch in dieser Absicht würde die Toise vor allen andern Mafsen den Vorzug

verdienen, weil sich ihr verwandte Längen bei den noch gebräuchlichen Maßen fast aller Länder vorfinden, unter den Benennungen: Klafter, Lachter, Faden, Sajn, Fathom, Toesa u. s. w., und selbst die meisten Ruthenlängen kommen der Doppeltoise sehr nahe.

Nach Darlegung der Gründe, warum die Toise bei Angabe der Entfernungen und Höhen beibehalten wurde, gehe ich zu den Haupttheilen der Vermessung selbst über. Wenn man die horizontale Messung mit der Höhenmessung vergleicht, so wird man finden, daß die erste weit gleichmäßiger und sorgfältiger durchgeführt ist als die letzte. Dies hat darin seinen Grund, daß die Höhenmessung mehr als eine Nebensache betrachtet werden mußte, indem weder die Zeit noch die bewilligten Mittel ausreichten, um sie mit derselben Sorgfalt behandeln zu können.

Eben so wird man vielleicht auch fragen warum ich nicht Barometer, Thermometer und Psychrometer-Beobachtungen damit verbunden habe. Die Antwort ist zwar schon in der vorgehenden Bemerkung enthalten, allein ich habe außerdem noch andere Gründe gehabt. Wenn solche Beobachtungen nicht mit großer Sorgfalt und Vorsicht angestellt werden, so haben sie wenig oder gar keinen Werth. Die meteorologischen Instrumente müssen nothwendig mit dem Höhenkreise in gleicher Höhe und sicher aufgestellt auch gegen alle Lokaleinflüsse möglichst geschützt werden. Auf einem gewöhnlichen Signal darf man ihnen schon aus diesem Grunde keinen Platz unter dem Beobachtungszelt geben, aber abgesehen hiervon ist auch keine Gelegenheit dazu vorhanden. Am Beobachtungspfahl kann man sie nicht anbringen, weil kein Platz ist, an dem Gerüst nicht (wenigstens das Barometer nicht) weil dasselbe allen möglichen Er-

schütterungen ausgesetzt ist. Wenn sie daher zweckmäfsig aufgestellt werden sollen, so müssen besondere Vorrichtungen getroffen werden, die auch besondere Kosten verursachen. Ausserdem befand sich aber auf der einen Station immer nur ein Beobachter, der während der kurzen Zeit wo überhaupt beobachtet werden kann, mit der Messung der horizontalen Winkel und der Zenithdistancen so hinreichend beschäftigt war, dafs er seine ganze Aufmerksamkeit zusammennehmen mußte um mit dem gegenseitigen Beobachter auf der andern Station in ungestörter Verbindung zu bleiben.

Da bisher noch kein Zusammenhang zwischen den meteorologischen Beobachtungen und der Strahlenbrechung nachgewiesen ist, von dem sich ein Gebrauch machen liefse, und da es überhaupt noch sehr zweifelhaft ist, ob sich je, aus Beobachtungen an den Endpunkten, die Tangenten der meilenlangen Curve der Strahlenbrechung, die auf ihrem Wege allen terrestrischen Lokaleinflüssen ausgesetzt ist, werden bestimmen lassen, so wird man zugeben müssen, dafs nur die allersorgfältigsten Beobachtungen, und in der Art angestellt, dafs mit jeder Ablesung der Zenithdistancen gleichzeitig auch eine Ablesung der meteorologischen Instrumente verbunden ist, einen geeigneten Beitrag zur Auflösung dieser schwierigen Aufgabe liefern können. Dies ist aber nur dann zu erreichen, wenn besondere Beobachter dazu angestellt werden. Hierzu kommt nun noch, dafs man selbst aus gleichzeitigen und gegenseitigen Beobachtungen nicht einmal die Brechungswinkel selbst sondern nur ihre Summe kennen lernt, und daher auch nicht einmal einen direkten Versuch machen kann, um dem Zusammenhange der irdischen Strahlenbrechung mit meteorologischen Beobachtungen auf die Spur zu kommen.

Diese Betrachtungen waren nicht geeignet ein so lebendiges

Interesse für diese Beobachtungen zu erwecken, das alle Schwierigkeiten überwinden hilft; ich zog es deshalb vor, lieber gar keine meteorologische Beobachtungen zu machen und machen zu lassen, als solche, zu denen ich selbst kein Vertrauen gehabt hätte.

Durch die im §. 115. erweiterte Theorie der Höhenmessung, nach welcher die Brechungswinkel vollständig bestimmt werden können, stellt sich die Sache aber anders, und sobald ich Gelegenheit bekomme ein Nivellement in dieser Weise auszuführen, werde ich nach Kräften darnach streben, wenigstens an solchen Stationen die sich zur Bestimmung der Größe der Strahlenbrechung eignen, meteorologische Beobachtungen damit zu verbinden. Diese Gelegenheit steht sogar für den nächsten Sommer schon in Aussicht, indem ein Nivellement von hier nach Thüringen beabsichtigt wird, welches sich, als Fortsetzung an mein früheres Nivellement von Swinemünde nach Berlin anschließen soll.

Da ich während der Herausgabe (der Druck fing im Januar des vorigen Jahres an) mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte, so müssen dieselben hier noch erwähnt werden, weil sie nicht ohne Einfluß auf das Ganze geblieben sind. In Folge der politischen Ereignisse im März, wurde der Druck mehrfach unterbrochen, und die Setzer wechselten dreimal. Aus denselben Ursachen, ging auch die Correctur der Druckbogen in verschiedene Hände über, und eine anhaltende Krankheit hielt mich Monate lang von der Arbeit entfernt, so daß in dem letzten Theil die einzelnen §. §., so wie sie fertig geworden waren, gleich in die Druckerei wandern mußten. Aus diesen Uebelständen entstanden verschiedene Ungleichheiten in der Rechtschreibung einzelner Wörter, in der Wahl der Lettern bei den

Ueberschriften, und im Abschnitt X. auch in der Anordnung der Rechnungen, die indessen nur die äußere Form aber nicht die Sache selbst betreffen; auch einzelne Wiederholungen werden wohl nicht ganz haben vermieden werden können.

Bei der Schwierigkeit welche die Abfassung eines wissenschaftlichen Werkes in einer politisch aufgeregten Zeit hat, drängte sich mir öfter die Frage auf, ob ich nicht besser thäte, die Arbeit auf eine günstigere Zeit zu verschieben; allein die Betrachtung, daß wenig Aussicht vorhanden sei diesen Zeitpunkt sobald eintreten zu sehen, und daß ich sehr leicht in der Zukunft verhindert werden könnte das angefangene Werk je wieder in die Hand zu nehmen, behielt die Oberhand, und so entschloß ich mich, alle Kräfte daran zu setzen um es ohne Verzug zu vollenden. Ich kann sagen, daß mir die Arbeit unter den obwaltenden Umständen sauer geworden ist, bereue indessen den gefaßten Entschluß nicht, und sage vielmehr meinem hochverehrten Chef, dem interim. Chef des Generalstabes der Armee, Herrn Generallieutenant *v. Reyher* Exc. der mich stets dazu aufmunterte und bereitwillig unterstützte, meinen wärmsten Dank dafür.

Berlin, im Mai 1849.

J. J. Baeyer.

Inhaltsverzeichniss.

| | Seite |
|---|--------|
| Erster Abschnitt. Die Grundlinie | 1 |
| §. 1. Einrichtung der Meßstangen und Vergleichung ihrer Längen untereinander | 4 |
| §. 2. Vergleichung der Meßstangen mit der Toise | 7 |
| §. 3. Beschreibung der Glaskeile | 9 |
| §. 4. Vergleichung der Längen der Meßstangen unter einander | 10 |
| §. 5. Bestimmung der Länge der Meßstangen | 14 |
| §. 6. Vergleichung der Quecksilber- und Metallthermometer und Bestimmung der Ausdehnungen des Eisens und Zinks an den vier Meßstangen | 19 |
| §. 7. Bestimmung der Neigungen der Meßstangen durch die Angaben der Wasserwagen | 24 |
| §. 8. Wahl der gemessenen Grundlinie | 27 |
| §. 9. Verfahren bei der Messung der Grundlinie | 31 |
| §. 10. Messungen der Grundlinie in zwei Abtheilungen | 36 |
| §. 11. Beurtheilung der Messungen beider Theile der Grundlinie | 43 |
| Zweiter Abschnitt. Das Dreiecksnetz und die Winkelmessungen im Allgemeinen | 47 |
| §. 12. Beschreibung der Instrumente und Gebrauch der Heliotropen | 50 |
| §. 13. Aufstellung der Instrumente, Sichtbarmachung der Dreieckspunkte | 54 |
| §. 14. Berichtigung der Instrumente | 58 |
| §. 15. Gebrauch der Mikrometer und Ermittlung ihrer Schraubentheile in Secunden | 62 |
| §. 16. Ermittlung der Werthe der Theilstriche der Wasserwagen in Secunden | 65 |
| §. 17. Anordnung der Beobachtungen | 68 |
| §. 18. Ermittlung der wahrscheinlichsten Richtungen auf einer Station aus den daselbst angestellten Beobachtungen | 73 |
| §. 19. Ausgleichung der Winkel unter der Bedingung, daß gewisse Richtungen unverändert bleiben | 85 |

nhof bis

Seite

Vierter Abschnitt. Winkelbeobachtungen von Bahn bis zur Berliner Grundlinie 182

| | |
|---|-----|
| §. 54. Beobachtungen in Bahn | 182 |
| §. 55. Beobachtungen in Luckow | 184 |
| §. 56. Beobachtungen auf dem Koboldsberge | 187 |
| §. 57. Beobachtungen in Künkendorf | 189 |
| §. 58. Beobachtungen in Buchholz | 191 |
| §. 59. Beobachtungen in Templin | 193 |
| §. 60. Beobachtungen auf dem Hausberge | 195 |
| §. 61. Beobachtungen in Freienwalde | 198 |
| §. 62. Beobachtungen in Prenden | 200 |
| §. 63. Beobachtungen in Gransee | 202 |
| §. 64. Beobachtungen in Eichstädt | 204 |
| §. 65. Beobachtungen auf dem Krugberge | 206 |
| §. 66. Beobachtungen auf dem Marienthurme in Berlin | 208 |
| §. 67. Beobachtungen auf dem Eichberge | 214 |
| §. 68. Beobachtungen auf dem Colberge | 222 |
| §. 69. Beobachtungen in Glienicke | 224 |
| §. 70. Beobachtungen auf dem Müggelsberge | 228 |
| §. 71. Beobachtungen in Ruhlsdorf | 234 |
| §. 72. Beobachtungen auf dem Rauenberge | 236 |
| §. 73. Beobachtungen in Ziethen | 242 |
| §. 74. Beobachtungen in Marienfelde | 245 |
| §. 75. Beobachtungen in Buckow | 247 |
| §. 76. Beobachtungen in C. nördl. Endp. der Grundl. | 249 |
| §. 77. Beobachtungen in B. Mittelp. d. Grundl. | 251 |
| §. 78. Beobachtungen in A. südl. Endp. d. Grundl. | 253 |

Fünfter Abschnitt. Theorie der Ausgleichung des Dreiecksnetzes 255

| | |
|--|-----|
| §. 79. Entwicklung der angewandten Rechnungsvorschriften. — Nachtrag §. 101. . . . | 255 |
| §. 80. Formation der Bedingungsleichungen | 261 |

| | Seite |
|--|----------------|
| Sechster Abschnitt. Die Ausgleichung der Küstendreiecke zwischen Wildenhof und Darserort | 265 |
| §. 81. Bedingungsgleichungen | 265 |
| §. 82. Ausdrücke der Grössen [1], [2], [3], durch die Factoren I, II, III, | 278 |
| §. 83. Darstellung der Verbesserungen (1), (2), (3) durch die Factoren I, II, III... . | 281 |
| §. 84. Formation der Endgleichungen | 284 |
| §. 85. Auflösung der Endgleichung, oder Bestimmung der Factoren I, II, III,.... | 286 |
| §. 86. Bestimmung der Verbesserungen von (1), (2), (3).... bis (113) | 287 |
| §. 87. Bestimmung der Verbesserungen für die Nullpunkte auf den einzelnen Stationen | 288 |
| §. 88. Zusammenstellung sämtlicher Verbesserungen, welche den beobachteten Richtungen hinzuzufügen sind | 290 |
| Siebenter Abschnitt. Ausgleichung der Dreiecke zwischen Bahn und der Berliner Grundlinie | 295 |
| §. 89. Bedingungsgleichungen | 295 |
| §. 90. Ausdrücke der Grössen [1], [2], [3].... durch die Factoren I, II, III.... | 323 |
| §. 91. Darstellung der Verbesserungen (1), (2), (3).... durch die Factoren I, II, III.... . | 328 |
| §. 92. Formation der Endgleichungen | 336 |
| §. 93. Auflösung der Endgleichungen oder Bestimmung der Factoren I, II, III.... | 342 |
| §. 94. Bestimmung der Verbesserungen von (1), (2), (3).... bis (141) | 344 |
| §. 95. Bestimmung der Verbesserungen für die Nullpunkte der Richtungen auf den einzelnen Stationen | 345 |
| §. 96. Zusammenstellung sämtlicher Verbesserungen, welche den beobachteten Richtungen hinzuzufügen sind | 347 |
| §. 97. Bestimmung des mittleren Fehlers der Winkelmessungen | 353 |
| Achter Abschnitt. Berechnung der Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander | 354 |
| §. 98. Einführung der Grundlinie in das Dreiecksnetz | 356 |
| §. 99. Berechnung der Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander, von der Berliner Grundlinie bis zur Seite Trunz-Wildenhof | 361 |
| §. 100. Berechnung der Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander, von Lebin bis zur Seite Lübeck-Bungsberg | 372 |
| §. 101. Bestimmung einiger Objecte, welche von mehreren Dreieckspunkten beobachtet wurden, nach der Methode der kleinsten Quadrate | 376 |

| | Seite |
|--|----------------|
| Neunter Abschnitt. Festlegung der Dreieckspunkte im Boden und beobachtete Nebenrichtungen | 389 |
| §. 102. Festlegungen und Nebenrichtungen zwischen Wildenhof und Lübeck | 390 |
| §. 103. Festlegungen und Nebenrichtungen zwischen Bahn und der Berliner Grundlinie | 406 |
| §. 104. Vergleichung der Berliner mit der Königsberger Grundlinie | 425 |
| Zehnter Abschnitt. Höhenmessung | 427 |
| §. 105. Rechnungsvorschriften, Ausgleichung der Höhenmessungen nach der Methode der kleinsten Quadrate | 428 |
| §. 106. Mittlere Pegelstände an verschiedenen Punkten der Küste zur Bestimmung der mittleren Höhe der Ostsee | 438 |
| §. 107. Unmittelbare Bestimmung der Höhen verschiedener Dreieckspunkte über der Ostsee | 441 |
| §. 108. Höhen der Dreieckspunkte, welche aus dem Nivellement zwischen Berlin und Swinemünde abgeleitet wurden | 457 |
| §. 109. Bestimmung der mittleren Strahlenbrechung | 487 |
| §. 110. Bestimmung der Höhen und Strahlenbrechungen zwischen Wildenhof und Gol- lenberg | 492 |
| §. 111. Bestimmung der Höhen, der Coefficienten der Strahlenbrechung und der wahren Brechungswinkel von Gollenberg bis Lübeck | 512 |
| §. 112. Bestimmung der Höhen und Coefficienten der Strahlenbrechung von Bahn bis Jüterbogk | 533 |
| §. 113. Zusammenstellung der Coefficienten der Strahlenbrechung und der wahren Bre- chungswinkel | 560 |
| §. 114. Zusammenstellung sämtlicher gemessenen Höhen | 567 |
| §. 115. Beurtheilung der Höhenmessung und Erweiterung der Theorie | 574 |
| Nachtrag. Azimuthe und geographische Positionen der Drei- eckspunkte | 585 |

Druckfehler und Verbesserungen.

Seite 77. In den Zeilen 8, 9 und 10 von oben, ist vor *B* und *C*, vor *A* und *C*, und vor *A* und *B* überall „der Coefficient von“ einzuschalten, so daß es heißt: Wenn in der ersten Gleichung der Coefficient von *B* = 0 und der Coefficient von *C* = 0; in der zweiten der Coefficient von *A* = 0 u. s. w.

126 sind folgende Angaben zur Reduction des Heliotropenstandes auf den Dreieckspunkt Bewekol hinzuzufügen:

Im Dreieckspunkt Richtung nach Boschpol 0° 0' 0"
nach dem Heliotropenstand 88 18 50

Entfernung des Dreieckspunktes von dem Heliotropenstande = 3⁷,7372.

- 176 ist hinzuzufügen: Die Reduction des Hel. in Burg auf die Thurmspitze beträgt — 0'',420.
- 220 anstatt Hagelsberg 247° 9' 18'',411 lese man 247° 10' 18'',411.
- 234 in der ersten Zeile ist anstatt hölzerner, zu lesen: steinerner Pfeiler.
- 353, Zeile 10 und 11 von oben ist anstatt „, zu lesen „,
- 366 ist Templin Log. Entf. = 4,0069859,5.
- 417. Marke am Wolziger See.... anstatt 2,73437 lese man 2,77698.
- 431. Anstatt $z = \frac{1}{n}$ ($v v$) lese man $z = \frac{(v v)}{n-1}$.



Die Küstenvermessung

und ihre Verbindung mit der Berliner Grundlinie.



Erster Abschnitt.

Die Grundlinie.

Der Apparat, welcher zur Messung der Grundlinie gebraucht wurde, ist derselbe, den *Bessel* in der Gradmessung in Ostpreußen speciell beschrieben hat. Nachdem im Jahre 1834 die Grundlinie bei Königsberg damit gemessen worden war, wurden 1836 die Meßstangen nebst dem dazu gehörigen Comparateur nach Berlin gebracht. Im Frühjahr 1838 bat sich der Dänische Conferenzzrath *Schumacher* dieselben aus, um eine Verifications-Basis auf der Insel Amager zu messen, und im Sommer desselben Jahres wurden sie über Stettin nach Kopenhagen geschickt, wo im Herbst die Messung der Grundlinie stattfand.

Die höchst einfache und sinnreiche Einrichtung, welche *Bessel* dem Apparat gegeben hatte, macht die Anwendung so sicher und leicht, daß auch der Schwedische General *Akrell* die Benutzung desselben nachsuchte, und ihn im Sommer 1839 per Dampfschiff nach Schweden holen liefs, wo im folgenden Sommer die Grundlinie bei Upsala damit gemessen wurde. Im Sommer 1841 gelangte der Apparat über Stettin wieder nach Berlin zurück.

Nachdem der Apparat auf diese Weise zur Messung dreier Grundlinien gedient, und so bedeutende Reisen gemacht hatte, konnte, bei einer neuen Anwendung desselben, die Unveränderlichkeit seiner einzelnen Theile nicht mehr vorausgesetzt werden, besonders da mehrere Stangen, der sorgfältigsten Behandlung ungeachtet, deutliche Spuren des Gebrauchs an sich trugen. Es konnten daher auch die alten Ermittlungen über die Länge der Stangen, über die Angaben ihrer Metallthermometer und ihrer Wasserwagen, die in Königsberg theils von *Bessel* selbst, theils unter seiner Leitung von mir gemacht worden waren, bei einer neuen Messung keine Anwendung mehr finden, und mußten deshalb sämmtlich wiederholt werden.

Die Ergebnisse dieser neuen Vergleichung der Mefsstangen unter einander, und mit der Toise, werden in den folgenden §§. zusammengestellt und näher erörtert werden. Die Rechnungsvorschriften sind im Allgemeinen so beibehalten worden, wie sie *Bessel* in der Gradmessung gegeben hat, und sie werden hier nur aus dem Grunde wiederholt, um dem Leser die Übersicht und den Zusammenhang bei dem Gange der Rechnung zu erleichtern.

Das Lokal, welches bei der Vergleichung der Stangen benutzt wurde, befindet sich zur ebenen Erde in einem Hintergebäude der Allgemeinen Kriegsschule. Es besteht aus drei Zimmern; in dem ersten wurden die verschiedenen Geräthschaften aufgestellt, die nicht unmittelbar gebraucht wurden, und ausserdem diente es zum Aufenthalt der Arbeiter, welche die Stangen bei der Vergleichung in verschiedenen Temperaturen zu tragen hatten; in dem zweiten anstossenden Zimmer, welches durch die umgebenden Gebäude fast gänzlich gegen die direkte Einwirkung der Sonnenstrahlen geschützt ist, wurde der Comparateur aufgestellt; in dem dritten endlich, nach einer andern Seite an das erste anstossende Zimmer, wurden die Stangen für die Vergleichungen bei verschiedenen Temperaturen erwärmt.

Die Aufstellung des Comparateurs wurde von Herrn *Martins*, Vorsteher der Werkstatt von *Pistor* und *Martins*, besorgt. Um das Fußgestell desselben zu isoliren, wurden Löcher in den Fußboden eingeschnitten, und die Erde gegen zwei Fuß tief herausgenommen; in diesen Löchern wurden dann die Böcke, welche den Comparateur tragen, auf einer Steinunterlage horizontal aufgestellt, und jeder mit 4 halben Centnergewichten belastet. Auf diese Böcke wurde demnächst die Röhre von Holz gelegt, die den Vergleichungs-Apparat trägt, und dann alle einzelnen Theile desselben sorgfältig untersucht und berichtigt.

Neben dem Comparateur wurde ein Fußgestell, ähnlich dem eines großen Tisches, aufgestellt, und die vier Mefsstangen auf demselben horizontal neben einander gelegt. Diese Einrichtung hatte zwar das Unbequeme, daß die Stangen bei der Vergleichung über einander hinweg gehoben werden mußten; sie gewährte aber den Vortheil, daß dieselben sehr nahe gleiche Temperatur annahmen, welches nicht der Fall gewesen wäre, wenn sie auf ein aufrecht stehendes Gestell übereinander gelegt worden wären. Diese Einrichtung war aber in dem Zimmer, in welchem die Stangen erwärmt wurden, aus Mangel an Raum nicht auszuführen; hier mußten sie daher vertikal übereinander aufgestellt werden.

Da gegen das Ende der Vergleichen die Temperatur im Freien sehr gestiegen war, während sie im Zimmer sich noch ziemlich niedrig erhielt, so wurde der Versuch gemacht, die Stangen in ihren Kasten auf dem Hofe der Kriegsschule den Sonnenstrahlen auszusetzen, ganz in der Art, wie es bei dem Messen der Grundlinie geschehen muß, um zu sehen, ob sich nicht auf diesem Wege eine gleichmäßsigere hohe Temperatur erlangen liesse als in dem geheizten Zimmer. Dieser Versuch gelang vollkommen, und die letzten Vergleichen bei verschiedenen Temperaturen sind auf diese Weise gemacht worden.

§. 1. Einrichtung der Mefsstangen und Vergleichung ihrer Längen unter einander.

Die Mefsstangen bestehen aus Eisen, das darauf angebrachte Metallthermometer aus Zink (Fig. 1.). Ihre specielle Einrichtung hat *Bessel* in der Gradmessung §. 1. so vollständig beschrieben, daß eine Wiederholung überflüssig erscheint.

Die Ausdehnungen des Eisens und des Zinks durch die Wärme werden einander proportional angenommen, daher sind auch die Veränderungen der Längen der Mefsstangen den Angaben der Metallthermometer proportional. Bezeichnet man also das Verhältniß der Veränderungen des Metallthermometers zu den Veränderungen der Länge der Stange durch $1 : m$; so ist die Veränderung für eine Angabe a des Metallthermometers gleich am . Je mehr die Temperatur, von a an, steigt, je kleiner wird der Zwischenraum zwischen i' und k' (Fig. 1.), oder je kleiner wird a , weil die Zinkstange sich stärker ausdehnt als die darunter befindliche Eisenstange. Nennt man daher λ die Länge der Stange bei einer gewissen hohen Temperatur, für welche $a = 0$ ist, und l die Länge der Stange für die Angabe a des Metallthermometers, so wird man den Werth von l erhalten, wenn man am von λ abzieht. Es ist folglich

$$l = \lambda - am.$$

Eine solche Gleichung ist für jede Stange vorhanden. Man erhält daher für die 4 Mefsstangen

$$\text{N}^{\circ} 1. \dots l' = \lambda' - am' \dots I$$

$$\text{N}^{\circ} 2. \dots l'' = \lambda'' - bm''$$

$$\text{N}^{\circ} 3. \dots l''' = \lambda''' - cm'''$$

$$\text{N}^{\circ} 4. \dots l^{\text{iv}} = \lambda^{\text{iv}} - dm^{\text{iv}}$$

Oder wenn man $\lambda' + \lambda'' + \lambda''' + \lambda^{\text{iv}} = 4L$ setzt, und die Abweichung jeder einzelnen von dem mittleren Werthe L durch $x', x'', x''', x^{\text{iv}}$ bezeichnet, so wird sein

$$\lambda' = L + x'$$

$$\lambda'' = L + x''$$

$$\lambda''' = L + x'''$$

$$\lambda^{\text{iv}} = L + x^{\text{iv}}$$

Die Summe dieser Werthe muß $4L$ geben, und daraus folgt, daß $x' + x'' + x''' + x^{iv} = 0$ sein muß. Setzt man die für $\lambda', \lambda'' \dots$ gefundenen Werthe in die Gleichungen I, so findet man:

$$l' = L + x' - am' \dots \text{II.}$$

$$l'' = L + x'' - bm''$$

$$l''' = L + x''' - cm'''$$

$$l^{iv} = L + x^{iv} - dm^{iv}$$

Bezeichnet man jetzt die unbekannte Entfernung der festen Keile q auf dem Comparateur durch M (Fig. 1.); die Summe der Längen der beiden Cylinder c , durch s ; die Länge der Stange N_2 1 durch l' ; die Summe der beiden mit dem Glaskeil zwischen c und q zu messenden Zwischenräume durch n' , so erhält man für die 4 Meßstangen:

$$\begin{aligned} M - s &= l' + n' \\ &= l'' + n'' \\ &= l''' + n''' \\ &= l^{iv} + n^{iv} \end{aligned}$$

und setzt man $M - s = L + C$, wo C eine neue Unbekannte bedeutet, so folgt

$$l' = L + C - n' \dots \text{III.}$$

$$l'' = L + C - n''$$

$$l''' = L + C - n'''$$

$$l^{iv} = L + C - n^{iv}$$

Da der Werth von C , während einer Vergleichung der 4 Stangen, als unveränderlich angesehen wird, so sind die Beobachtungen so anzuordnen, daß regelmäßige Veränderungen des Comparateurs durch Wärme oder Feuchtigkeit unschädlich gemacht werden. Dies erreicht man, wenn jede Vergleichung in umgekehrter Ordnung wiederholt, und aus dieser doppelten Anzahl das arithmetische Mittel genommen wird. Zu jeder Vergleichung gehören daher 8 Beobachtungen der 4 Meßstangen, die in folgender Ordnung I, II, III, IV, IV, III, II, I angestellt sind.

Durch Vergleichung der obigen Ausdrücke II und III findet man endlich:

$$n' = C - x' + am'$$

$$n'' = C - x'' + bm''$$

$$n''' = C - x''' + cm'''$$

$$n^{iv} = C - x^{iv} + dm^{iv}$$

6 I. § 1. *Einrichtung der Meßstangen und Vergleichung u. s. w.*

In diesen Gleichungen sind C , m' , m'' , m''' , m^v und x' , x'' , x''' , x^v unbekannt. Die Summe der 4 letzten Größen ist aber, wie vorhin gezeigt wurde, $= 0$, wodurch eine derselben bestimmt wird, so daß sie nur für 3 Unbekannte gelten. Jede Vergleichung der 4 Stangen liefert 4 solche Gleichungen, und jede andere Vergleichung führt einen anderen Werth von C ein, weil nicht angenommen werden kann, daß der Apparat in der Zwischenzeit unverändert geblieben ist. Aus h Vergleichungen aller 4 Meßstangen, sind also $h + 7$ unbekannte Größen zu bestimmen.

§. 2. Vergleichung der Mefsstangen mit der Toise.

Im Jahre 1834 waren die Mefsstangen in Königsberg mit der sogenannten Pendeltoise verglichen worden. Diese Toise, Eigenthum der Königsberger Sternwarte, ist 1823 von Hrn. *Fortin* verfertigt, von den Herren *Arago* und *Zahrtmann* mit dem Original verglichen, und 0,0008 kürzer als dieses gefunden worden. Dieselbe Toise hat *Bessel* auch 1835, bei seiner Vergleichung des Originals des Preussischen Längenmafses von 1816 mit der *Toise du Pérou*, zum Grunde gelegt. Es wäre daher sehr wünschenswerth gewesen, bei einer neuen Vergleichung der Mefsstangen die nämliche Toise zu benutzen; allein *Bessel* war zu dieser Zeit schon so krank, dafs ich Bedenken trug, ihn mit irgend einem Anliegen zu belästigen. Ich wandte mich daher an Hrn. Conferenzzrath *Schumacher* in Altona mit der Bitte, mir eine von seinen beiden Toisen, die *Bessel* (Untersuchung über die Einheit des Preussischen Längenmafses) mit der Pendeltoise sehr genau verglichen hatte. Hr. Conferenzzrath *Schumacher* erwiederte, dafs er mir nicht blos eine, sondern beide Toisen zur Disposition stellen wolle, von denen die eine an dem einen Ende sphärisch abgerundet sei, und sich sehr bequem an die andere anschieben lasse, wodurch eine Doppeltoise gebildet werde, die sich unmittelbar mit den Mefsstangen vergleichen liefse. Diesen Vorschlag nahm ich mit grossem Danke an, da er mich allen den Schwierigkeiten überhob, welche die Verdoppelung *einer* Toise auf dem Comparateur mit sich bringt.

Die Operation der Vergleichung der Mefsstange mit der Toise war hierdurch sehr vereinfacht, und wurde auf folgende Weise ausgeführt: Zuerst wurde die zu vergleichende Mefsstange *Nº* 1, wie gewöhnlich, auf den Comparateur gebracht, und die Zwischenräume an den Enden mittelst des Glaskeils abgelesen. Hierdurch erhält man nach dem vorigen §.

$$l' = L + C - n'$$

Dann wurden, mittelst einer besonderen Unterlage, beide Toisen an die Stelle der Mefsstange auf den Comparateur gelegt und in die gerade Linie gebracht, welche die Axen der beiden Cylinder an den Enden desselben verbindet, und ebenfalls die Zwischenräume abgelesen. Nennt man die Summe dieser gemessenen Zwischenräume *n*, und bezeichnet man die Länge der beiden Toisen bei der Temperatur der Messung durch *2 T*, so erhält man:

$$2 T = L + C - n$$

Vergleicht man diesen Ausdruck mit dem vorhergehenden, so ergibt sich daraus

$$l' + n' = 2 T + n$$

und da nach dem vorigen §. $l' = L + x' - am'$ ist, so folgt

$$L = 2 T - x' + am' + n - n'$$

Hieraus findet man L , die mittlere Länge der vier Meßstangen, also auch die Länge jeder einzelnen.

§. 3. Beschreibung der Glaskeile.

Von den 5 Glaskeilen, welche die Herren *Pistor* und *Schiek* 1832 für die Messung der Grundlinie bei Königsberg angefertigt hatten, sind noch drei erhalten, die mit *N^o* III, IV und V bezeichnet sind. Zwischen den parallelen Seiten sind sie 3 Linien breit; das dünnere Ende ist nahe 0^L,8, das dickere 2 Linien stark. Ihre Länge beträgt 41 Linien, und ist in 120 gleiche Theile getheilt; es können daher bei dem Messen der Zwischenräume 0^L,01 unmittelbar abgelesen werden; da aber die Theilstriche etwa $\frac{1}{3}$ Linie von einander entfernt sind, so kann man die Zehntel noch durch das Augenmaß schätzen, und dadurch mit ziemlicher Sicherheit Tausendtel einer Linie messen.

Da es nicht möglich ist, die Keile absolut genau anzufertigen, so muß der Werth ihrer Eintheilung besonders ermittelt werden. Dies ist bereits in Königsberg 1832 geschehen (Gradmessung Seite 17), wo die Verbesserungen, wie folgt, gefunden wurden:

| Angabe der Keile | Verbesserungen der Keile | | |
|----------------------|--------------------------|----------|----------|
| | III | IV | V |
| ^L 0,80 | — 0,0051 | — 0,0067 | — 0,0055 |
| 0,90 | — 0,0050 | — 0,0062 | — 0,0053 |
| 1,00 | — 0,0044 | — 0,0059 | — 0,0052 |
| 1,10 | — 0,0037 | — 0,0050 | — 0,0047 |
| 1,20 | — 0,0031 | — 0,0041 | — 0,0042 |
| 1,30 | — 0,0028 | — 0,0038 | — 0,0041 |
| 1,40 | — 0,0025 | — 0,0036 | — 0,0039 |
| 1,50 | — 0,0018 | — 0,0028 | — 0,0031 |
| 1,60 | — 0,0010 | — 0,0019 | — 0,0022 |
| 1,70 | — 0,0006 | — 0,0015 | — 0,0014 |
| 1,80 | — 0,0002 | — 0,0012 | — 0,0006 |
| 1,90 | + 0,0006 | — 0,0004 | + 0,0005 |
| 2,00 | + 0,0010 | 0,0000 | + 0,0012 |

Diese Verbesserungen sind den unmittelbaren Angaben der Keile hinzuzufügen, um sie auf Linien zu reduciren.

10 I. §. 4. *Vergleichung der Längen der Meßstangen unter einander.*

§. 4. Vergleichung der Längen der Meßstangen unter einander.

Bei den Vergleichen der Stangen wurden die Glaskeile stets nach einerlei Richtung eingeschoben. Diese Vorsicht erschien nothwendig, um kleine Mängel an den keilförmigen Schneiden, die durch den häufigen Gebrauch entstanden waren, unschädlich zu machen.

Um gegen Beobachtungsfehler geschützt zu sein, wurden sämtliche Ablesungen doppelt gemacht: zuerst wurde von mir mit dem Keil № III abgelesen, und dann von dem Hauptmann v. Hesse mit dem Keil № IV. Es wurden im Ganzen 24 Doppel-Vergleichungen der 4 Meßstangen, nach der in §. 1. erläuterten Methode, vorgenommen; dies sind 192 Vergleichen der einzelnen Stangen, von denen jede doppelt abgelesen wurde.

Zwölf Mal war die Wärme aller 4 Stangen beinahe gleich, und zwölf Mal waren je zwei derselben gegen 20° R. wärmer. Bei den Beobachtungen in hoher Temperatur, am 4. und 6. Juni, waren die Stangen auf dem Hofe der Kriegsschule in der Sonne erwärmt worden; bei allen früheren geschah die Erwärmung in einem besonderen auf 28 bis 33° R. geheizten Zimmer. Sämmtliche Vergleichen, d. h. die Werthe n' , n'' , n''' , n^{iv} und a , b , c , d (§. 1.) sind in der folgenden Übersicht zu 8 arithmetischen Mitteln vereinigt, von denen jedes 3 Beobachtungen enthält, die nahe in gleicher Wärme gemacht wurden.

| | | n' | a | n'' | b | n''' | c | n^{iv} | d |
|--------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | \overline{L} | \overline{L} | \overline{L} | \overline{L} | \overline{L} | \overline{L} | \overline{L} | \overline{L} |
| 1846 | | 3,5198 | 1,8409 | 2,9197 | 1,9139 | 3,3631 | 1,8434 | 3,3509 | 1,8814 |
| März | 12 | 3,5201 | 1,8341 | 2,9171 | 1,9069 | 3,3635 | 1,8336 | 3,3536 | 1,8699 |
| | | 3,5171 | 1,8255 | 2,9151 | 1,8984 | 3,3603 | 1,8245 | 3,3511 | 1,8661 |
| Mittel | ..... | 3,5190 | 1,8335 | 2,9173 | 1,9064 | 3,3623 | 1,8338 | 3,3519 | 1,8725 |
| März | 12 | 3,5179 | 1,8124 | 2,9124 | 1,8885 | 3,3592 | 1,8167 | 3,3476 | 1,8563 |
| | | 3,5154 | 1,8089 | 2,9126 | 1,8830 | 3,3550 | 1,8117 | 3,3483 | 1,8515 |
| und | 13 | 3,5331 | 1,8170 | 2,9307 | 1,9150 | 3,3770 | 1,8462 | 3,3677 | 1,8828 |
| Mittel | ..... | 3,5221 | 1,8231 | 2,9186 | 1,8955 | 3,3637 | 1,8249 | 3,3545 | 1,8635 |
| März | 16 | 3,1874 | 1,1267 | 2,5366 | 1,1244 | 3,4046 | 1,8346 | 3,3847 | 1,8689 |
| | | 3,2184 | 1,1587 | 2,5767 | 1,1866 | 3,4039 | 1,8213 | 3,3849 | 1,8598 |
| | | 3,2023 | 1,1456 | 2,6115 | 1,2516 | 3,3937 | 1,8074 | 3,3777 | 1,8457 |
| Mittel | ..... | 3,2027 | 1,1437 | 2,5749 | 1,1875 | 3,4007 | 1,8211 | 3,3824 | 1,8581 |

I. §. 4. *Vergleichung der Längen der Meßstangen unter einander.* 11

| | n' | a | n'' | b | n''' | c | n^{iv} | d |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | \overbrace{L} | \overbrace{L} | \overbrace{L} | \overbrace{L} | \overbrace{L} | \overbrace{L} | \overbrace{L} | \overbrace{L} |
| 1846 | 3,5516 | 1,7810 | 2,9484 | 1,8530 | 2,9568 | 1,0132 | 2,8841 | 0,9463 |
| März 17 | 3,5475 | 1,7725 | 2,9461 | 1,8414 | 2,9924 | 1,0580 | 2,9140 | 0,9700 |
| | 3,5465 | 1,7564 | 2,9402 | 1,8266 | 3,0066 | 1,0762 | 2,9491 | 1,0344 |
| Mittel | 3,5485 | 1,7700 | 2,9449 | 1,8403 | 2,9853 | 1,0491 | 2,9157 | 0,9836 |
| März 19 | 3,0772 | 0,8973 | 2,9460 | 1,8470 | 2,9635 | 1,0246 | 3,3850 | 1,8036 |
| | 3,0866 | 0,8908 | 2,9457 | 1,8371 | 2,9660 | 1,0087 | 3,3822 | 1,7966 |
| | 3,0999 | 0,9134 | 2,9383 | 1,8250 | 2,9838 | 1,0306 | 3,3784 | 1,7903 |
| Mittel | 3,0879 | 0,9005 | 2,9433 | 1,8364 | 2,9711 | 1,0213 | 3,3819 | 1,7968 |
| März 20 | 3,5364 | 1,7790 | 2,4455 | 0,9775 | 3,3921 | 1,7840 | 2,8085 | 0,8369 |
| | 3,5356 | 1,7692 | 2,4705 | 0,9974 | 3,3908 | 1,7697 | 2,8342 | 0,8655 |
| | 3,5330 | 1,7514 | 2,5018 | 1,0432 | 3,3840 | 1,7551 | 2,8698 | 0,9131 |
| Mittel | 3,5350 | 1,7665 | 2,4726 | 1,0060 | 3,3890 | 1,7696 | 2,8375 | 0,8718 |
| Juni 4 u. 6 | 3,2763 | 1,0349 | 2,6894 | 1,1700 | 3,1003 | 1,0422 | 3,0744 | 1,0570 |
| | 3,2742 | 1,0336 | 2,6939 | 1,1803 | 3,1166 | 1,0687 | 3,0825 | 1,0865 |
| | 3,1788 | 0,9858 | 2,5884 | 1,1278 | 3,0264 | 1,0362 | 2,9984 | 1,0510 |
| Mittel | 3,2431 | 1,0181 | 2,6572 | 1,1594 | 3,0811 | 1,0490 | 3,0518 | 1,0648 |
| Juni 5 | 3,4818 | 1,5053 | 2,8902 | 1,6060 | 3,3382 | 1,5385 | 3,3242 | 1,5834 |
| | 3,4915 | 1,5030 | 2,8825 | 1,5960 | 3,3330 | 1,5259 | 3,3165 | 1,5667 |
| | 3,4802 | 1,5005 | 2,8787 | 1,5904 | 3,3267 | 1,5164 | 3,3113 | 1,5625 |
| Mittel | 3,4812 | 1,5029 | 2,8838 | 1,5975 | 3,3326 | 1,5269 | 3,3173 | 1,5709 |

Diese, aus den Vergleichen der Meßstangen gezogenen 8 arithmetischen Mittel geben folgende Gleichungen, in denen die unbekannten Größen $C^{(1)}, C^{(2)} \dots$ die in der horizontalen Reihe vorkommenden arithmetischen Mittel sind.

$$\begin{cases} 3,5190 = C^{(1)} - x' + 1,8335 m' \\ 2,9173 = C^{(1)} - x'' + 1,9064 m'' \\ 3,3623 = C^{(1)} - x''' + 1,8338 m''' \\ 3,3519 = C^{(1)} - x^{iv} + 1,8725 m^{iv} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3,5224 = C^{(2)} - x' + 1,8231 m' \\ 2,9186 = C^{(2)} - x'' + 1,8955 m'' \\ 3,3637 = C^{(2)} - x''' + 1,8249 m''' \\ 3,3545 = C^{(2)} - x^{iv} + 1,8635 m^{iv} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3,2027 = C^{(3)} - x' + 1,1437 m' \\ 2,5749 = C^{(3)} - x'' + 1,1875 m'' \\ 3,4007 = C^{(3)} - x''' + 1,8211 m''' \\ 3,3824 = C^{(3)} - x^{iv} + 1,8581 m^{iv} \end{cases}$$

12 I. §. 4. *Vergleichung der Längen der Meßstangen unter einander.*

$$\begin{cases} 3,5485 = C^{(4)} - x' + 1,7700 m' \\ 2,9449 = C^{(4)} - x'' + 1,8403 m'' \\ 2,9853 = C^{(4)} - x''' + 1,0491 m''' \\ 2,9157 = C^{(4)} - x^{iv} + 0,9836 m^{iv} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3,0879 = C^{(5)} - x' + 0,9005 m' \\ 2,9433 = C^{(5)} - x'' + 1,8364 m'' \\ 2,9711 = C^{(5)} - x''' + 1,0213 m''' \\ 3,3819 = C^{(5)} - x^{iv} + 1,7968 m^{iv} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3,5350 = C^{(6)} - x' + 1,7665 m' \\ 2,4726 = C^{(6)} - x'' + 1,0060 m'' \\ 3,3890 = C^{(6)} - x''' + 1,7696 m''' \\ 2,8375 = C^{(6)} - x^{iv} + 0,8718 m^{iv} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3,2431 = C^{(7)} - x' + 1,0181 m' \\ 2,6572 = C^{(7)} - x'' + 1,1594 m'' \\ 3,0811 = C^{(7)} - x''' + 1,0490 m''' \\ 3,0518 = C^{(7)} - x^{iv} + 1,0648 m^{iv} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3,4812 = C^{(8)} - x' + 1,5029 m' \\ 2,8838 = C^{(8)} - x'' + 1,5975 m'' \\ 3,3326 = C^{(8)} - x''' + 1,5269 m''' \\ 3,3173 = C^{(8)} - x^{iv} + 1,5709 m^{iv} \end{cases}$$

Da die obigen 32 Gleichungen nur $8 + 7 = 15$ unbekannte Größen enthalten, so müssen sie nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst werden. Nachdem man die Differentialquotienten nach sämtlichen Unbekannten formirt und gleich Null gesetzt hat, führe man, z. B. den Werth von $C^{(1)}$, den die Summe der Differentiationen nach $C^{(1)}$ unabhängig von x', x'', x''' , und x^{iv} ergibt (weil die Summe der letzten 4 Größen gleich Null ist), in die folgenden, durch die Differentiationen entstandenen Gleichungen ein, wodurch $C^{(1)}$ eliminirt ist. Auf dieselbe Weise eliminirt man auch $C^{(2)}, C^{(3)}, \dots$ und erhält dadurch:

1. §. 4. *Vergleichung der Längen der Meßstangen unter einander.* 13

$$\begin{aligned}
 - 1,90679 &= 8 x' - 8,81876 m' + 3,10727 m'' + 2,97395 m''' + 2,97052 m^{iv} \\
 + 2,92015 &= 8 x'' + 2,93961 m' - 9,32177 m'' + 2,97395 m''' + 2,97052 m^{iv} \\
 - 0,65309 &= 8 x''' + 2,93961 m' + 3,10727 m'' - 9,92180 m''' + 2,97052 m^{iv} \\
 - 0,36029 &= 8 x^{iv} + 2,93961 m' + 3,10727 m'' + 2,97395 m''' - 8,91152 m^{iv} \\
 + 3,13100 &= - 11,7583 x' + 13,76481 m' - 4,64469 m'' - 4,50939 m''' - 4,32496 m^{iv} \\
 - 4,23159 &= - 12,4290 x'' - 4,64469 m' + 15,22860 m'' - 4,58989 m''' - 4,75987 m^{iv} \\
 + 1,28157 &= - 11,8957 x''' - 4,50939 m' - 4,58989 m'' + 14,03738 m''' - 4,53592 m^{iv} \\
 + 0,97840 &= - 11,8820 x^{iv} - 4,32496 m' - 4,75987 m'' - 4,53592 m''' + 14,24174 m^{iv}
 \end{aligned}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt die Werthe der 8 Unbekannten wie folgt:

$$\begin{aligned}
 x' &= - 0,2869 & m' &= + 0,53027 \\
 x'' &= + 0,3931 & m'' &= + 0,55092 \\
 x''' &= - 0,0723 & m''' &= + 0,56308 \\
 x^{iv} &= - 0,0340 & m^{iv} &= + 0,56485
 \end{aligned}$$

Durch Substitution findet man nun die Werthe von $C^{(1)}$, $C^{(2)}$ und die übrigbleibenden Fehler der 32 früheren Gleichungen, nämlich:

$$\begin{aligned}
 C^{(1)} &= 2^{L,2594} \begin{cases} + 0,0005 \\ + 0,0007 \\ - 0,0019 \\ + 0,0008 \end{cases} & C^{(5)} &= 2^{L,3263} \begin{cases} - 0,0027 \\ - 0,0016 \\ - 0,0025 \\ + 0,0068 \end{cases} \\
 C^{(2)} &= 2^{L,2669} \begin{cases} + 0,0016 \\ + 0,0005 \\ - 0,0030 \\ + 0,0010 \end{cases} & C^{(6)} &= 2^{L,3136} \begin{cases} - 0,0021 \\ - 0,0021 \\ + 0,0068 \\ - 0,0025 \end{cases} \\
 C^{(3)} &= 2^{L,3063} \begin{cases} + 0,0031 \\ + 0,0075 \\ - 0,0032 \\ - 0,0074 \end{cases} & C^{(7)} &= 2^{L,4156} \begin{cases} + 0,0008 \\ - 0,0041 \\ + 0,0026 \\ + 0,0009 \end{cases} \\
 C^{(4)} &= 2^{L,3239} \begin{cases} - 0,0008 \\ + 0,0002 \\ - 0,0016 \\ + 0,0022 \end{cases} & C^{(8)} &= 2^{L,3977} \begin{cases} - 0,0003 \\ - 0,0009 \\ + 0,0029 \\ - 0,0017 \end{cases}
 \end{aligned}$$

Die Summe der Quadrate dieser 32 Fehler ist:

$$= 0,00031744$$

und da 15 unbekannte Größen bestimmt worden sind, so ergibt sich der mittlere Fehler jeder der 32 Gleichungen

$$\sqrt{\frac{0,00031744}{32-15}} = 0,00432$$

§. 5. Bestimmung der Länge der Meßstangen.

Die beiden Toisen, mit denen die Meßstangen verglichen wurden, gehören, wie oben erwähnt, dem Herrn Conferenzzrath *Schumacher* in Altona. Die eine ist 1821 von Herrn *Fortin*, die andere 1831 von Herrn *Gambey* verfertigt. Es sind dieselben, welche *Bessel* unter der Bezeichnung *F* und *G* mit seiner Toise, die er mit *P* bezeichnete, verglichen hat. (Darstellung der Untersuchungen und Maßregeln, die durch die Einheit des Preussischen Längenmaßes veranlaßt worden sind. Seite 32).

Nach *Bessel's* Angabe an dem bezeichneten Orte ist:

$$F - P = + 0,00333$$

$$G - P = - 0,00390$$

Nach Seite 22. der Gradmessung in Ostpreußen ist für das Centesimal-Thermometer

$$P = 863,835384 + C. 0,0100811$$

Man erhält daher:

$$F = 863,838714 + C. 0,0100811$$

$$G = 863,831484 + C. 0,0100811$$

$$F + G = 1727,670198 + C. 0,0201622 = 2 T$$

Die Vergleichung selbst wurde an einem Tage, wo die Temperatur im Zimmer nur wenig von der Normal-Temperatur der Toisen abwich, in folgender Art ausgeführt:

Zuerst wurde eine Unterlage mit zwei parallelen Rinnen in der Oberfläche, in denen 8 messingene Rollen zur Aufnahme der Toisen liefen, so auf den Comparateur gebracht, daß die Axen der Toisen, wenn sie auf die Rollen gelegt wurden, in der Axe der Cylinder *c* waren, welche sich (Fig. 1.) an den Enden des Comparateurs befinden. Die Axen der Rollen wurden, vermittelst eines ausgespannten Fadens, und durch Vertiefen oder Ausfüllen der Rinnen mit Papierstreifen, in eine Ebene gebracht. Der Spielraum der Rollen in den Rinnen war nur gering, aber doch nicht ausreichend, um bei dem Aneinanderschieben der Toisen versichert zu sein, daß die Axen derselben eine gerade Linie bildeten. Diese Abweichung von der geraden Linie, welche sich bei 6 Fufs langen Stäben mit hinreichender Sicherheit nach dem Augemaß beurtheilen läßt, wurde in der Art verbessert, daß zwei Beobachter sich

an den Enden des Comparateurs aufstellten, und ein dritter in der Mitte, nach ihrer Anweisung, die Richtung so lange verbesserte, bis beide Beobachter an den Enden über die geradlinige Lage der Toisen einig waren, welches immer sehr bald erfolgte. Hierauf hielt der Beobachter in der Mitte beide Toisen in Contact, während die beiden anderen an den Enden des Comparateurs die Zwischenräume durch das Einschieben der Glaskeile ablasen, dann ihre Plätze wechselten und abermals ablasen. Bei diesen Einrichtungen, so wie bei der Vergleichung der Toisen selbst, hat Herr Mechanikus *Baumann* uns sehr bereitwillige und wesentliche Hülfe geleistet. Nachdem diese Vorbereitungen getroffen, und versuchsweise einige Vergleichungen durchgeführt waren, wurden die Toisen, die vorher schon mit feinem Tuch überzogen waren, wie *Bessel* in der Gradmessung es angiebt, in einen mit luftfreiem destillirtem Wasser gefüllten Trog gelegt, und einige Tropfen kaustisches Kali in das Wasser geträpfelt um das Rosten zu verhindern. Zwei Normal-Thermometer, welche die Herren *Pistor* und *Martins* zu diesem Zweck geliehen hatten, dienten zur Bestimmung der Temperatur der Toisen in ihrem Bade; diese Temperatur war mit der des Zimmers sehr nahe gleich, denn das Wasser hatte schon mehrere Tage in verschlossenen Flaschen im Zimmer gestanden und die Temperatur desselben angenommen.

Nach Verlauf von etwa einer Stunde, wo man glaubte annehmen zu können, daß die Temperaturen der Toisen und des Wassers sich hinreichend ausgeglichen hätten, wurden die Toisen zur wirklichen Vergleichung aus dem Bade auf den Comparateur gebracht, und in der oben angegebenen Weise die Zwischenräume, zwischen den festen Keilen des Comparateurs und den Schneiden der Cylinder, abgelesen. Diese Operation dauerte selten über zwei Minuten. Nachdem sie beendet war, wurden die Toisen wieder in ihr Bad gelegt, die Unterlage von dem Comparateur heruntergenommen, und die Stange *N^o I.* aufgelegt und verglichen. Nachdem die Stange wieder fortgenommen war, wurde die Toise noch einmal auf den Comparateur gebracht, aber so, daß die Flächen, welche früher auf den Rollen lagen, nun nach oben zu liegen kamen.

Diese drei Operationen zusammen bilden eine Vergleichung, deren 10 ausgeführt wurden, die in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind. Die Temperatur *C* ist nach der 100theiligen Scala angegeben.

I. §. 5. Bestimmung der Länge der Meßstangen.

| | | C | $2 T$ | n und n' | a |
|-----|---------------------|--------|-----------|--------------|--------|
| | | L | L | L | L |
| 1. | Toisen | 15,700 | 1727,9867 | 3,5507 | 1,5467 |
| | N ^o I... | ..... | ..... | 3,5485 | |
| | Toisen | 15,800 | 1727,9888 | 3,5491 | |
| 2. | Toisen | 15,900 | 1727,9908 | 3,5498 | 1,5491 |
| | N ^o I... | ..... | ..... | 3,5527 | |
| | Toisen | 16,000 | 1727,9928 | 3,5517 | |
| 3. | Toisen | 15,975 | 1727,9923 | 3,5533 | 1,5487 |
| | N ^o I... | ..... | ..... | 3,5579 | |
| | Toisen | 16,025 | 1727,9933 | 3,5505 | |
| 4. | Toisen | 16,075 | 1727,9943 | 3,5500 | 1,5512 |
| | N ^o I... | ..... | ..... | 3,5551 | |
| | Toisen | 16,100 | 1727,9948 | 3,5505 | |
| 5. | Toisen | 16,150 | 1727,9958 | 3,5517 | 1,5466 |
| | N ^o I... | ..... | ..... | 3,5524 | |
| | Toisen | 16,250 | 1727,9978 | 3,5525 | |
| 6. | Toisen | 16,300 | 1727,9988 | 3,5500 | 1,5426 |
| | N ^o I... | ..... | ..... | 3,5514 | |
| | Toisen | 16,325 | 1727,9993 | 3,5507 | |
| 7. | Toisen | 16,350 | 1727,9998 | 3,5520 | 1,5360 |
| | N ^o I... | ..... | ..... | 3,5564 | |
| | Toisen | 16,425 | 1728,0014 | 3,5555 | |
| 8. | Toisen | 16,475 | 1728,0024 | 3,5514 | 1,5320 |
| | N ^o I... | ..... | ..... | 3,5539 | |
| | Toisen | 16,500 | 1728,0029 | 3,5539 | |
| 9. | Toisen | 16,525 | 1728,0034 | 3,5518 | 1,5300 |
| | N ^o I... | ..... | ..... | 3,5521 | |
| | Toisen | 16,575 | 1728,0043 | 3,5546 | |
| 10. | Toisen | 16,625 | 1728,0054 | 3,5534 | 1,5295 |
| | N ^o I... | ..... | ..... | 3,5521 | |
| | Toisen | 16,675 | 1728,0064 | 3,5529 | |

Hieraus gehen die folgenden 10 Bestimmungen von L , nach der Formel

$$L = 2 T - x' + n - n' + am'$$

hervor, die durch Substitution der Werthe von x' und m' , die im vorigen §. gefunden wurden, von allen Unbekannten frei werden.

| | | Unterschied vom Mittel |
|-------------|--|---------------------------|
| 1 | $L = 1727,9892 - x' + 1,5467 m' = 1729,9962$ | $- 0,0037$ |
| 2 | $9899 - x' + 1,5421 m' = \dots\dots 0945$ | $- 0,0054$ |
| 3 | $9868 - x' + 1,5487 m' = \dots\dots 0949$ | $- 0,0050$ |
| 4 | $9898 - x' + 1,5512 m' = \dots\dots 0992$ | $- 0,0007$ |
| 5 | $9965 - x' + 1,5466 m' = \dots\dots 1035$ | $+ 0,0036$ |
| 6 | $9981 - x' + 1,5426 m' = \dots\dots 1029$ | $+ 0,0030$ |
| 7 | $9980 - x' + 1,5360 m' = \dots\dots 0993$ | $- 0,0006$ |
| 8 | $1728,0014 - x' + 1,5320 m' = \dots\dots 1006$ | $+ 0,0007$ |
| 9 | $0049 - x' + 1,5300 m' = \dots\dots 1031$ | $+ 0,0032$ |
| 10 | $0070 - x' + 1,5295 m' = \dots\dots 1049$ | $+ 0,0050$ |
| Mittel | $L = 1727,9962 - x' + 1,5405 m' = 1729,9999$ | |

Die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Unterschiede ist
0,00012639

und daher der mittlere Fehler einer Vergleichung der Meßstangen mit der Toise

$$= \sqrt{\frac{0,00012639}{10-1}} = 0,003748$$

Mit Hülfe des hier gefundenen Werthes von L und der im vorigen §. bestimmten Größen, findet man die Längen der 4 Meßstangen, welche zu den Angaben a , b , c und d ihrer Metallthermometer gehören, wie folgt:

$$\begin{aligned} \text{Stange } \mathcal{N}_2^I \quad I \dots l' &= 1728,8130 - 0,53027 \cdot a \\ &- II \dots l'' = 1729,4930 - 0,55092 \cdot b \\ &- III \dots l''' = 1729,0276 - 0,56308 \cdot c \\ &- IV \dots l^{IV} = 1729,0659 - 0,56485 \cdot d \end{aligned}$$

Im Jahre 1834 (Gradmessung Seite 26) waren dafür folgende Werthe gefunden worden:

$$\begin{aligned} \text{Stange } \mathcal{N}_2^I \quad I \dots l' &= 1728,8152 - 0,54033 \cdot a \\ &- II \dots l'' = 1729,5153 - 0,55976 \cdot b \\ &- III \dots l''' = 1729,0454 - 0,57575 \cdot c \\ &- IV \dots l^{IV} = 1729,0909 - 0,58103 \cdot d \end{aligned}$$

Die Stange \mathcal{N}_2^I , welche in beiden Fällen direkt mit den Toisen verglichen wurde, stimmt bis auf 0,0022 mit der Königsberger Vergleichung überein, dagegen sind aber die Längen der drei übrigen Stangen beträchtlich kürzer gefunden worden. Der Grund davon ist theils in einer Abnutzung

zu suchen, theils auch darin, daß die etwas verrosteten Schneiden mit Terpentinöl abgerieben werden mußten. *) Beide Gründe erscheinen indessen unerheblich gegen das Verwerfen der hölzernen Kasten durch die Einwirkung der Hitze, wodurch eine geringe Biegung der eisernen Unterlagen, auf denen die Stangen ruhen, im vertikalen Sinne entstanden sein kann. Dies zu ermitteln ist zwar versucht worden, ohne jedoch ein genügendes Resultat zu erlangen, und da die Längen der Stangen, in ihrer gegenwärtigen Lage in den Kasten, neu ermittelt wurden, so daß daraus kein nachtheiliger Einfluß für die Messung der Grundlinie zu befürchten war, so glaubte man davon abstehen zu dürfen.

Auch die Coefficienten der Angaben der Metallthermometer sind kleiner gefunden worden als in Königsberg, woraus eine Verminderung der Ausdehnungsfähigkeit des Metalls zu folgen scheint.

*) Als die Stangen vor der Vergleichung aus den hölzernen Kasten herausgenommen wurden, um gereinigt und in allen ihren Theilen untersucht zu werden, fand man die Zinkstangen an einigen Stellen stark mit Oxyd überzogen, welches der an diesen Stellen eingedrungenen Feuchtigkeit zugeschrieben wurde. Die Eisenstangen waren, so weit die darauf liegenden Zinkstangen reichen, vom Rost gänzlich frei, dagegen aber fand sich an den Enden der vertikalen Schneiden, die um etwa 2 Zoll unter der Zinkstange hervorragen, etwas Rost, der indessen nicht schwierig zu entfernen war. Es scheint, daß eine galvanische Wirkung beider Metalle auf einander eine stärkere Rostbildung verhindert habe.

§. 6. Vergleichung der Quecksilber- und Metallthermometer und Bestimmung der Ausdehnungen des Eisens und Zinks an den vier Meßstangen.

Die Quecksilberthermometer in den Kasten der Meßstangen waren in ihrer Fassung locker geworden, und mußten von Neuem befestigt werden. Bei dieser Gelegenheit wurden sie mit einem Normalthermometer verglichen und so gestellt, daß sie sämtlich bei $+16^{\circ}$ die Temperatur richtig angaben. Bei 0° Grad betrugen die von Herrn *Martins* gefundenen Korrekturen für die Stange *N^o I* — $0,3$; für *N^o II* — $0,3$; für *N^o III* $+0,1$ und für *N^o IV* 0 . Hiernach hätten die beobachteten Quecksilber-Temperaturen verbessert werden können; es wurde indessen vorgezogen, die von *Bessel* (Gradmessung Seite 28) sehr sorgfältig ermittelten Verbesserungen, mit Berücksichtigung der neuen Stellung der Thermometerröhren zu benutzen. Es wurden nämlich in der Korrekptions-Tafel, die *Bessel* am angeführten Orte mitgeteilt hat, die Verbesserungen bei $+16^{\circ}$, mit entgegengesetztem Zeichen zu allen übrigen hinzugefügt, und danach die Angaben der Quecksilber-Thermometer berichtigt.

Obgleich die auf diese Weise berichtigten Quecksilber-Temperaturen wenig Zweifel gegen ihre Sicherheit zulassen, so bietet doch, abgesehen hiervon, ihre Vergleichung mit den Metallthermometern noch große Schwierigkeiten dar, denn die ersten zeigen alle Temperatur-Veränderungen weit früher an als die letzten. Aus diesem Grunde konnten hier nur diejenigen, bei der Vergleichung der Stangen gemachten, Beobachtungen benutzt werden, wo die Temperaturen des Zimmers und der Stangen sich sehr nahe ausgeglichen hatten. Es sind dies die Beobachtungen, welche in der nachfolgenden Zusammenstellung in den ersten 5 Reihen aufgeführt sind. Alle anderen Vergleichen des §. 4., wo die Stangen künstlich erwärmt in dem kälteren Zimmer auf den Comparateur gebracht wurden, mußten ausgeschlossen werden. Die übrigen, unten in den letzten 5 Reihen aufgeführten Vergleichen beider Thermometer sind aus der Basismessung selbst entnommen. Es wurden hierzu nur solche Beobachtungen ausgewählt, bei denen sich mindestens innerhalb $\frac{3}{4}$ Stunden die Quecksilber- und Metallthermometer nur unmerklich verändert hatten, bei denen man also glaubte annehmen zu dürfen, daß die Temperaturen sich ziemlich nahe ausgeglichen hätten.

20 1. §. 6. *Vergleichung der Quecksilber- und Metallthermometer*

| R | a | R | b | R | c | R | d |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| $7,013$ | $1,8335$ | $6,931$ | $1,9064$ | $7,023$ | $1,8338$ | $7,035$ | $1,8725$ |
| $7,190$ | $1,8231$ | $7,109$ | $1,8955$ | $7,121$ | $1,8249$ | $7,208$ | $1,8635$ |
| $8,275$ | $1,7700$ | $8,046$ | $1,8403$ | $7,236$ | $1,8211$ | $7,513$ | $1,8581$ |
| $8,317$ | $1,7665$ | $8,260$ | $1,8364$ | $8,201$ | $1,7696$ | $8,578$ | $1,7968$ |
| $13,916$ | $1,5029$ | $13,567$ | $1,5975$ | $13,584$ | $1,5269$ | $13,385$ | $1,5709$ |
| $14,600$ | $1,4693$ | $15,183$ | $1,5488$ | $14,621$ | $1,4783$ | $14,356$ | $1,5155$ |
| $20,017$ | $1,2420$ | $20,033$ | $1,3405$ | $19,722$ | $1,2629$ | $19,690$ | $1,3035$ |
| $22,383$ | $1,1285$ | $22,700$ | $1,2212$ | $22,252$ | $1,1580$ | $22,803$ | $1,1944$ |
| $22,680$ | $1,1188$ | $22,606$ | $1,2212$ | $22,291$ | $1,1460$ | $22,310$ | $1,1945$ |
| $23,229$ | $1,0949$ | $22,967$ | $1,2003$ | $22,602$ | $1,1201$ | $23,085$ | $1,1552$ |

Jede Zahl in dieser Tabelle ist das arithmetische Mittel aus 6 Beobachtungen.

Bedeutet o die Angabe des Metallthermometers bei $0^\circ R.$, und p die Veränderung desselben für $1^\circ R.$, so kann man die beliebigen Angaben der Metallthermometer a, b, c, d durch die folgenden Ausdrücke darstellen, in denen R die den Angaben $a, b \dots$ entsprechenden Temperaturen in Réaumur'schen Graden bezeichnet.

$$a = o' - Rp'$$

$$b = o'' - Rp''$$

$$c = o''' - Rp'''$$

$$d = o'''' - Rp''''$$

Jede dieser Gleichungen enthält zwei Unbekannte; es sind aber in der obigen Zusammenstellung 10 solcher Gleichungen vorhanden, sie müssen daher nach der Methode der kleinsten Quadrate aufgelöst werden, und geben alsdann folgende Werthe:

$$a = 2,14451 - R \cdot 0,045357$$

$$b = 2,19595 - R \cdot 0,043089$$

$$c = 2,14156 - R \cdot 0,044755$$

$$d = 2,17568 - R \cdot 0,044065$$

Setzt man in diesen Formeln für R die beobachteten Temperaturen, so müssen sich die diesen Temperaturen entsprechenden Angaben der Metallthermometer daraus ergeben. Die Abweichungen von den Beobachtungen sind entweder Beobachtungsfehler, oder sie haben ihren Grund in einer Ungleichheit der Temperatur der Stangen und der Quecksilber-Thermometer.

Unterschiede der Formeln von den Beobachtungen:

| a | b | c | d |
|------------|------------|------------|------------|
| $+ 0,0071$ | $+ 0,0091$ | $+ 0,0066$ | $+ 0,0068$ |
| $+ 0,0047$ | $+ 0,0059$ | $+ 0,0020$ | $+ 0,0054$ |
| $+ 0,0008$ | $- 0,0090$ | $+ 0,0034$ | $+ 0,0135$ |
| $+ 0,0008$ | $- 0,0036$ | $- 0,0049$ | $- 0,0009$ |
| $- 0,0104$ | $- 0,0139$ | $- 0,0067$ | $- 0,0150$ |
| $- 0,0130$ | $+ 0,0071$ | $- 0,0089$ | $- 0,0276$ |
| $+ 0,0054$ | $+ 0,0078$ | $+ 0,0040$ | $- 0,0045$ |
| $- 0,0008$ | $+ 0,0034$ | $+ 0,0123$ | $+ 0,0235$ |
| $+ 0,0030$ | $- 0,0007$ | $+ 0,0021$ | $+ 0,0019$ |
| $+ 0,0040$ | $- 0,0060$ | $- 0,0099$ | $- 0,0032$ |

Diese Unterschiede sind beträchtlich größer als die möglichen Beobachtungsfehler sie erwarten lassen; besonders ist dies bei der vierten Stange der Fall. Der Grund davon liegt offenbar darin, daß die Temperaturen der Quecksilber- und Metallthermometer sich, selbst unter den oben angegebenen Umständen, noch nicht vollständig ausgeglichen hatten.

Bezeichnet man jetzt die Ausdehnung des Eisens der 4 Meßstangen für einen Grad Réaumur durch e', e'', e''', e'''' ; die des Zinks durch z', z'', z''', z'''' ; die Längen der Eisenstangen in der Temperatur des schmelzenden Eisens durch E', E'', E''', E'''' ; die der Zinkstangen durch Z', Z'', Z''', Z'''' , so hat man die Länge beider für die Temperatur R , z. B. für die erste Stange

$$= E' (1 + e' R) \quad \text{und} \quad = Z' (1 + z' R)$$

Die der Temperatur R entsprechende Veränderung der Länge der Stange ist daher $= E' e' R$, und für 1° Réaumur $= E' e'$.

In §. 1. hatten wir die der Angabe a des Metallthermometers entsprechende Veränderung der Länge der Stange $= a m'$ gefunden. Daraus folgt, daß für eine andere Angabe $a + x$ die Veränderung der Länge der Stange $= (a + x) m'$ sein wird. Zieht man von diesem Werth den vorhergehenden ab, so ergibt sich, daß für eine Veränderung des Metallthermometers um x , die entsprechende Veränderung der Länge der Stange $= x m'$ sein muß. Wird nun $x = p'$, gleich der Veränderung des Metallthermometers für 1° Réaumur, so erhält man die Veränderung der Länge der Stange für 1° R. $= p' m'$; oben hatten wir dieselbe aber auch $= E' e'$ gefunden, daher ist

$$E' e' = p' m'$$

$$\text{folglich } e' = \frac{p' m'}{E'} \dots\dots 1.$$

22 I. §. 6. *Vergleichung der Quecksilber- und Metallthermometer*

Ferner ist $Z'z'$ die Veränderung der Zinkstange für 1° R., und $Z'e'$ die Veränderung einer gleich langen Eisenstange. An dem Metallthermometer zeigt sich aber der Unterschied der Ausdehnungen gleicher Längen von Eisen und Zink, folglich ist auch für 1° R.

$$p' = Z'(z' - e')$$

$$\text{und daher } z' - e' = \frac{p'}{Z'} \dots\dots 2.$$

Für die übrigen Stangen erhält man analoge Ausdrücke.

Nach den Ermittlungen in §. 5. und den vorhin gefundenen Angaben des Metallthermometers bei 0° R. findet man die Längen der 4 Mefsstangen im schmelzenden Eise wie folgt:

$$\begin{aligned} E' &= 1728,8130 - 2,14451 \overset{L}{m'} = 1727,6758 \\ E'' &= 1729,4930 - 2,19595 \overset{L}{m''} = 1728,2832 \\ E''' &= 1729,0276 - 2,14156 \overset{L}{m'''} = 1727,8217 \\ E^{\text{iv}} &= 1729,0659 - 2,17568 \overset{L}{m^{\text{iv}}} = 1727,8370 \end{aligned}$$

Da nun die Zinkstangen um die Länge der Stahlkeile ($= 26, \overset{L}{0}$) und um die Angabe der Metallthermometer kürzer als die Mefsstangen sind, so erhält man:

$$\begin{aligned} Z' &= 1727,6758 - 26,0 - 2,1445 = 1699,5313 \\ Z'' &= 1728,2832 - 26,0 - 2,1960 = 1700,0872 \\ Z''' &= 1727,8217 - 26,0 - 2,1416 = 1699,6801 \\ Z^{\text{iv}} &= 1727,8370 - 26,0 - 2,1757 = 1699,6613 \end{aligned}$$

Mit Hülfe dieser Werthe findet man nun aus den Formeln 1. und 2. die Ausdehnungen für 1° R. wie folgt:

$$\begin{array}{lll} e' = 0,000013921 & z' - e' = 0,000026688 & z' = 0,000040609 \\ e'' = 0,000013735 & z'' - e'' = 0,000025345 & z'' = 0,000039080 \\ e''' = 0,000014585 & z''' - e''' = 0,000026332 & z''' = 0,000040917 \\ e^{\text{iv}} = 0,000014405 & z^{\text{iv}} - e^{\text{iv}} = 0,000025926 & z^{\text{iv}} = 0,000040331 \end{array}$$

In Bezug auf die Mefsstange \mathcal{N}_2 II mufs bemerkt werden, dafs die Zinkstange des Metallthermometers ihre Lage auf der Eisenstange etwas verändert hat, und dafs die Mitte ihrer Schneide nicht mehr genau dem senkrechten Stahlkeil gegenüber liegt.

1834 wurden in Königsberg (Gradmessung Seite 32.) die obigen Werthe sämmtlich gröfser gefunden, und zwar:

| | | |
|------------------------|---------------------------------|------------------------|
| $e' = 0,000014367$ | $z' - e' = 0,000027029$ | $z' = 0,000041497$ |
| $e'' = 0,000014818$ | $z'' - e'' = 0,000026911$ | $z'' = 0,000041729$ |
| $e''' = 0,000015015$ | $z''' - e''' = 0,000026509$ | $z''' = 0,000041524$ |
| $e^{iv} = 0,000015202$ | $z^{iv} - e^{iv} = 0,000026597$ | $z^{iv} = 0,000041799$ |

Obgleich hierin eine Bestätigung der am Ende des vorigen §. ausgesprochenen Vermuthung, daß die Ausdehnungen des Eisens und des Zinks abgenommen haben, zu liegen scheint, so darf doch nicht unberücksichtigt bleiben, daß ein großer Theil dieser Unterschiede durch eine Ungleichheit der Temperaturen des Quecksilbers und der Stangen erklärt werden kann.

§. 7. Bestimmung der Neigungen der Mefsstangen durch die Angaben der Wasserwagen.

Die horizontale Lage einer Mefsstange wird durch zwei zusammen gehörige Beobachtungen gefunden. Zuerst bringt man die Axe einer Stange mit den Schneiden der Cylinder auf dem Comparateur in eine gerade Linie, läßt alsdann die Wasserwagen einspielen und liest die Angabe der Schraube ab. Hierauf kehrt man die Stange um 180° um, bringt ihre Axe mit den Schneiden der Cylinder wieder in eine gerade Linie, läßt die Wasserwagen einspielen, und liest abermals die Angabe der Schraube ab. Das Mittel aus beiden Ablesungen giebt die der horizontalen Lage der Stange entsprechende Stellung der Schraube.

Die Blasen in den Röhren der Wasserwagen waren sämtlich so groß geworden, daß sie keine Beobachtung mehr zuließen; die Röhren mußten daher herausgenommen und von Neuem gefüllt werden. Dadurch sind die neuen Angaben gegen die früheren in der Gradmessung gänzlich verändert und wie folgt gefunden worden:

| | \mathcal{N}_I | | \mathcal{N}_II | | \mathcal{N}_III | | \mathcal{N}_IV | |
|-----------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | Rev. | $\frac{1}{100}$ | Rev. | $\frac{1}{100}$ | Rev. | $\frac{1}{100}$ | Rev. | $\frac{1}{100}$ |
| 1846 | 12 | 3,25 | 10 | 45,85 | 10 | 47,35 | 10 | 6,25 |
| März 20 | 12 | 3,15 | 10 | 44,70 | 10 | 49,25 | 10 | 5,80 |
| | 12 | 3,20 | 10 | 45,27 | 10 | 49,25 | .... | .... |
| Mittel... | 12 | 3,20 | 10 | 45,27 | 10 | 48,62 | 10 | 6,03 |

Wenn bei diesen Stellungen der Schrauben die Blasen der Wasserwagen in der Mitte stehen, so sind die Axen der Stangen horizontal.

Die Höhenänderung des einen Endes der Stangen, die gerade einer vollen Umdrehung der Schrauben entspricht, wurde ebenfalls untersucht, und so nahe mit den Angaben in der Gradmessung übereinstimmend gefunden, daß die dort angegebenen Werthe unverändert beibehalten werden konnten. Dieselben sind:

| \mathcal{N}_I | \mathcal{N}_II | \mathcal{N}_III | \mathcal{N}_IV |
|-----------------|------------------|-------------------|------------------|
| $7,^{L7505}$ | $7,^{L598}$ | $7,^{L768}$ | $7,^{L957}$ |

Wenn z. B. das eine Ende der Stange \mathcal{N}_I gegen das andere um $7,^{L7505}$

erhöht oder erniedrigt wird, so muß die Schraube der Wasserwage, vorwärts oder rückwärts, einen vollen Umgang machen, um die Blase in die Mitte zu bringen.

Bezeichnet man eine dieser letzteren Zahlen durch q , die der horizontalen Lage der Meßstange, zu welcher sie gehört, entsprechende Angabe ihrer Schraube durch S , so erhält man die zu einer anderen Angabe s derselben gehörige Neigung i durch die Formel:

$$\text{tang. } i = \frac{s-S}{l} \cdot q$$

Durch Multiplikation der Länge der Meßstange mit dem Cosinus der Neigung i erhält man die auf die horizontale Ebene reducirte Länge der Stange. Da aber zwischen je zwei Stangen sich ein, durch den dazwischen geschobenen Glaskeil, in der Axe der Stange gemessener Zwischenraum befindet, so muß derselbe vor der Multiplikation mit $\text{Cos } i$ noch der Länge der Stange hinzugefügt werden. Nennt man diesen Zwischenraum n , so findet man die Reduction $= -(l+n)(1-\text{Cos } i)$. Da die vorgekommenen Neigungen aber nur gering waren, so kann man sich näherungsweise begnügen mit der Formel:

$$\text{Reduction} = -\frac{(l+n)}{l} \cdot \frac{(s-S)^2}{2l} \cdot q^2$$

Die mittleren Werthe der Meßstangen $l', l'', l''', l^{\text{iv}}$ und der Zwischenräume $n', n'', n''', n^{\text{iv}}$ waren:

| | | | |
|-----------------|--------------|-----------------|-----------|
| l' | $= 1728,157$ | n' | $= 1,600$ |
| l'' | $= 1728,778$ | n'' | $= 1,572$ |
| l''' | $= 1728,338$ | n''' | $= 1,604$ |
| l^{iv} | $= 1728,361$ | n^{iv} | $= 1,602$ |

Hieraus folgen die zur Reduction auf den Horizont angewendeten Formeln:

$$\begin{aligned} \text{Log. Reduction} &= 8,24045 + 2 \log. (s' - S') \\ &= 8,22302 + 2 \log. (s'' - S'') \\ &= 8,24236 + 2 \log. (s''' - S''') \\ &= 8,26324 + 2 \log. (s^{\text{iv}} - S^{\text{iv}}) \end{aligned}$$

Durch Multiplikation von $(l+n)$ mit dem Sinus des Neigungswinkels i , erhält man ähnliche Ausdrücke für die Erhöhung oder Erniedrigung des einen Endes der Stange gegen das andere, und kann daraus die Höhen sämtlicher

Stangen, und die mittlere Höhe der gemessenen Grundlinie ableiten, die man zur Reduction auf die Meeresfläche kennen muß.

Da aber im vorliegenden Fall die Messung der Grundlinie auf der wenig geneigten Chaussee vorgenommen wurde, so kann man diese Rechnung sparen, und die mittlere Höhe ihrer Endpunkte zur Reduction auf die Meeresfläche benutzen.

§. 8. Wahl der gemessenen Grundlinie.

Die Hauptbedingungen, welche bei der Auswahl der Grundlinie zur Richtschnur genommen wurden, waren folgende:

1. Die Erfahrungen, welche bei der Messung der Königsberger Grundlinie gemacht worden waren, ließen es wahrscheinlich erscheinen, daß man noch günstigere Resultate erlangen würde, wenn die zu messende Linie nicht über Felder und Wiesen, bald auf bald absteigend, hinwegginge, sondern wenn sie so gewählt werden könnte, daß sie auf einem festen, stetig geneigten Boden fortliefe. Da diese Vortheile am leichtesten auf einer Chaussee zu erreichen sind, so wurde die Auswahl der Grundlinie an die Bedingung geknüpft, daß sie auf einer Chaussee liegen müsse.
2. Die Dreieckspunkte, welche zur Verbindung der Grundlinie mit den Seiten der Hauptdreiecke dienen, müssen so erhaben sein, daß die Gesichtslinien nirgends dem Erdboden sehr nahe kommen, weil durch die starke Erwärmung der Luftschichten nahe am Boden, wenn nicht eine Ablenkung der Sehlinie, doch ein starkes Zittern der Objecte und Undeutlichkeit im Sehen hervorgebracht wird.
3. Die Dreiecke selbst müssen in sich eine gute Form, d. h. nicht zu kleine Winkel haben, und die von der Grundlinie aus bestimmten Dreieckspunkte mehrfach controlirt sein.

Eine diesen Anforderungen entsprechende Lokalität fand sich $1\frac{1}{2}$ Meilen von Berlin, auf der Chaussee nach Zossen, zwischen den Dörfern Mariendorf und Lichtenrade, wo die Grundlinie so gewählt wurde, daß die gegen 70 Fufs hohen stumpfen steinernen Thürme von Buckow und Marienfelde die nächsten Dreieckspunkte bilden. Von dieser ersten Vergrößerung der Grundlinie *Buckow Marienfelde* aus liefs sich für die weitere Vergrößerung derselben nach allen Seiten hin ein vortheilhaftes Dreiecksnetz bilden, welches auf alle drei Seiten des ersten Hauptdreiecks *Berlin Colberg Eichberg* führt. Die Tafel II. giebt eine Übersicht von dieser Verbindung und von allen beobachteten Control-Richtungen.

Das einzige Ungünstige bei dieser Wahl der Grundlinie war, daß die Endpunkte derselben nicht von einander gesehen werden konnten, weil sich

ungefähr in der Mitte eine Terrainwelle hinzieht, die um mehrere Fufse höher ist als die Endpunkte. Um diesen Übelstand, wenn es anders einer genannt werden kann, zu beseitigen, gab es zwei Mittel: entweder die Endpunkte mußten um so viel erhöht werden, bis die Sichtbarkeit erreicht wurde, oder man mußte die Grundlinie in zwei Theile zerlegen. Das Letztere wurde gewählt.

Nachdem das Project auf diese Weise zur Reife gediehen war, wurde bei der Königlichen Regierung in Potsdam die Erlaubniß nachgesucht, die Grundlinie auf der Chaussee messen zu dürfen, die sogleich sehr bereitwillig ertheilt wurde.

Einige unerhebliche Schwierigkeiten, welche sich auf der frequenten Strafe im Verlauf der Arbeit zeigten, wurden durch die Unterstützung des Wegebaumeisters Herrn *Blankenhorn* leicht beseitigt, so daß die ganze Operation, die von Ende Mai bis Anfangs August gedauert hat, ohne alle Störung oder Unterbrechung beendigt werden konnte.

Die Pfeiler zur Bezeichnung der Endpunkte der Grundlinie sind von dem Maschinen-Baumeister Herrn *Freund* höchst zweckmäfsig angefertigt worden. Ein solcher Pfeiler besteht aus einer Eisenplatte *ab*, die auf vier gußeisernen Röhren ruht, und vermittelst vier langen Bolzen *cd* an eine zweite Eisenplatte *gh* im Boden angeschraubt wird. Fig. 2. zeigt einen, auf der Richtung der Grundlinie senkrechten, und zugleich durch die Mitte der Platten gehenden Durchschnitt eines solchen Pfeilers.

Die obere Platte *ab* von Gußeisen, geschliffen $1\frac{1}{8}$ Zoll stark, ist quadratisch, hat 18 Zoll Seitenlänge, und in der Mitte ein feines, etwa $0,04$ im Durchmesser haltendes Loch, welches das Centrum darstellt. Die vier gußeisernen Röhren haben 3 Zoll äußeren Durchmesser, sind 5 Fufs $2\frac{1}{4}$ Zoll lang, und an beiden Enden winkelrecht abgedreht. Die Bolzen *cd*, welche durch beide Platten und die Röhren hindurch gehen, sind von Schmiedeeisen, $1\frac{1}{2}$ Zoll stark und 5 Fufs 9 Zoll lang. Unmittelbar unter der unteren Platte haben sie Schlitz, wo eiserne Keile *ef* durchgeschoben sind, und unmittelbar über der oberen Platte endigen sie in eine Schraube mit einer Schraubemutter *c*. Um die Keile *ef* einschieben zu können, sind in dem Mauerwerk die Löcher *iklm* durch Einmauern von Holzprismen gebildet, die nachher entfernt wurden.

Die untere Platte *gh* ist ebenfalls quadratisch, hat aber $2\frac{1}{2}$ Fufs Seite und ist $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, mit Verstärkungen *nn* an den Stellen, wo die Röhren

aufstehen. Sie ist durch vier schmiedeeiserne Anker *oo*, die $3\frac{3}{4}$ Fuß lang sind, mittelst Schraubenmuttern über der Platte mit dem Fundament verbunden. Die Anker *oo* wurden auf einer Kalksteinunterlage möglichst vertikal gestellt, und das Fundament bis 1 Fuß unter der Platte mit Kalksteinen aufgemauert. Die weitere Aufmauerung geschah mit Mauersteinen und englischem Cement. Die Platte *gh* selbst wurde dann mit Cement eingegossen, und vor dem Festwerden durch die Schraubenmuttern *o* in die horizontale Lage gebracht und fest angezogen. In der Mitte der Platte *gh* befindet sich ein bewegliches Centrum *p*, dessen Einrichtung in Fig. 3. und 4. zu ersehen ist. Die Centrums-Platte (Fig. 3.) besteht aus Schmiedeeisen, und hat einen messingenen Ansatz *q* (Fig. 3. und 4.), auf dem das Centrum durch ein feines Kreuz bezeichnet ist; sie ist auf der Platte *gh* (Fig. 2.), so lange die Schrauben *rr* nicht angezogen sind, durch den Spielraum verschiebbar, den die Öffnungen *tt* in derselben den Schraubenspindeln *s* geben.

Nachdem im Boden das Fundament gelegt, und die Platte *gh* fest damit verbunden war, wurden vier Röhren aufgestellt, die obere Platte *ab* darauf gelegt, die Bolzen *cd* durchgesteckt, die Keile *ef* unten vorgeschoben, und nun die Schraubenmuttern *c* über der oberen Platte angezogen. Hierauf wurde im Centrum der oberen Platte ein Loth aufgehängt, der Kreuzschnitt des unteren beweglichen Centrums *p* genau eingelothet, und dann die Schrauben *rr* angezogen. Eine nach der Basismessung, vor Wegnahme der Pfeiler wiederholte Lothung zeigte nicht die geringste Verschiebung.

Um die Pfeiler gegen Muthwillen zu schützen, wurden sie mit einem hölzernen Mantel, oben mit verschließbarem Deckel, umgeben. Dieser Mantel war am Boden auf hölzernen Unterlagen mit Holzschrauben befestigt, und wurde bei der Messung der Grundlinie ganz abgehoben, bei den Winkelmessungen aber brauchte bloß der Deckel geöffnet zu werden. Eine starke Holzbarriere in 2 Fuß Entfernung schützte außerdem die Pfeiler gegen das Anfahren der Wagen.

Diese Einrichtung der Pfeiler gewährte, außer ihrer großen Festigkeit, noch folgende Vortheile:

1. Die Meßstangen konnten zwischen den Röhren, welche die obere Platte tragen, und die im Lichten 11 Zoll auseinander stehen, in der Richtung der Grundlinie bequem unter dem Centrum hindurch geschoben werden, wodurch erlangt wurde, daß bei dem Beginn der Messung die horizontale Schneide der ersten Meßstange unmittelbar

an das im Centrum aufgehängte Loth angelegt, und am Ende der Messung das übrigbleibende Stück, zwischen der vertikalen Schneide der letzten Stange und dem im Centrum des Endpfeilers aufgehängten Loth, bequem und sicher gemessen werden konnte.

2. Nach Beendigung der Messung der Grundlinie war nur nöthig, die oberen Schrauben *c* zu lösen, und dann die Keile *ef* unten herauszuziehen, um die oberen Theile der Pfeiler leicht und ohne Erschütterung von den unteren Platten *gh* zu trennen, die zur dauernden Bezeichnung der Endpunkte im Boden verblieben sind.

Auf dem, auf der Ostseite der Chaussee befindlichen Sommerwege, in etwa 2 Fufs Abstand von den Prellsteinen, wurden in der oben beschriebenen Art drei Pfeiler errichtet.

Der 1^{te} oder der südliche Endpunkt der Grundlinie dem Nummerstein *N* 179 gerade gegenüber.

Der 2^{te} oder der Mittelpunkt der Grundlinie, 4 Ruthen 8 Fufs nördlich von dem Stein *N* 164, und

der 3^{te} oder der nördliche Endpunkt, 9 Fufs 6 Zoll nördlich von dem Stein *N* 148.

Die durch die Nummersteine auf der Chaussee, welche je 20 Ruthen von einander entfernt sind, näherungsweise bekannten Distancen wurden benutzt, um die Pfeiler so zu setzen, daß ihre Entfernungen untereinander nahe aliquote Theile der Meßstangenlängen wurden.

§. 9. Verfahren bei der Messung der Grundlinie.

Nachdem die Pfeiler gesetzt waren, wurde die Linie näherungsweise abgesteckt, damit bei dem Messen selbst die Böcke, auf welche die Meßstangen zu liegen kamen, nahe richtig aufgestellt werden konnten. Da aber die Pfähle, zur Bezeichnung der Linie, auf der Chaussee selbst nicht eingeschlagen werden konnten, theils weil die Kiesdecke des Sommerweges zu hart war, theils weil die Pfähle dem Fuhrwerk hinderlich, und auch durch dasselbe zerstört worden wären, so wurden sie in etwa 3 Fufs Abstand von der Grundlinie, in einer mit dieser parallelen, zwischen die Chausseebäume fallenden Richtung eingeschlagen. Das hierbei beobachtete Verfahren war einfach folgendes: Zuerst wurde ein 8zölliger Theodolit auf einem Endpfeiler aufgestellt, und nach einer Marke über dem Centrum des nächsten Pfeilers in die Linie gebracht; hierauf wurde an der Stelle, wo ein Pfählchen eingeschlagen werden sollte, ein senkrechter Stab mittelst des Theodolitenfernrohrs alignirt, und ein zweiter 3 Fufs langer Stab rechtwinklig gegen die Grundlinie daran gelegt, und am anderen Ende desselben der Pfahl bis auf 1 Zoll über dem Boden eingeschlagen. Dies Verfahren wurde von 20 zu 20 Schritt wiederholt. Bei dem Messen der Grundlinie wurde derselbe 3 Fufs lange Stab an den nächsten Pfahl, in derselben Art wie vorhin, angelegt, danach eine Schnur in der Richtung der Grundlinie ausgespannt, und die Linie nach Art der Zimmerleute durch einen Schnurschlag auf dem geebneten Boden markirt. Nach diesem Schnurschlage wurden die Bretter gelegt und die Böcke darüber aufgestellt. Da die Erfahrung gelehrt hat, daß ein Brett auf ebenem und festem Sandboden mindestens eben so fest und sicher liegt, als auf eisernen Nägeln, so wurden diese Nägel, welche bei der Messung der Königsberger Grundlinie angewendet wurden, ganz fortgelassen, und die Bretter unmittelbar auf den Boden so aufgelegt, daß ihre Mittellinie sich senkrecht über dem Schnurschlage befand. Die Entfernung der Bretter unter einander wurde durch eine Latte von der Länge der Meßstangen abgemessen. Jede Meßstange erhält 2 Böcke; das wagerechte Ende der Stange einen Bock mit einer Schraube zum Heben und Senken, das andere Ende der Stange einen Bock mit einem aufgelegten Brett, welches durch zwei untergeschobene Keile gehoben oder gesenkt werden kann.

Wenn die Bretter gelegt waren, wurden die Böcke darauf gestellt, jeder am Fuße mit einem halben Centner belastet, und dann die Meßstangen aufgelegt. Wenn die Stangen auf den Böcken nicht ganz fest lagen, so wurden von der Seite Keile untergeschoben.

Die einzelnen bei dem Messen vorkommenden und sich immer wiederholenden Geschäfte sollen nun, zur vollständigen Übersicht, der Reihenfolge nach aufgezählt werden.

1. Nachdem auf dem Pfeiler, wo die Messung beginnen sollte, und auf dem nächsten Pfeiler Marken aufgestellt sind, stellt ein Beobachter in einer Entfernung von 50 bis 60 Ruthen vom Anfangspunkt einen Theodoliten nach den Alignements-Pfählen zuerst näherungsweise auf, und bringt ihn dann mittelst der Marken auf den Pfeilern genau ins Alignement. Das Geschäft dieses Beobachters besteht darin, die ihm zugekehrten vertikalen Schneiden der Meßstangen durch Winken mit einer Fahne in die Vertikalebene der Grundlinie einzurichten.
2. Sobald der Theodolit aufgestellt ist, wird der Boden am Anfangspunkt geebnet, die Schnur, vom Mittelpunkt des Pfeilers aus, in der Richtung der Grundlinie durch zwei Mann ausgespannt, und von einem dritten der Schnurschlag am Boden markirt, und dann dies Geschäft von Pfahl zu Pfahl fortgesetzt.
3. Nach dem Schnurschlage werden zunächst die beiden Bretter für die erste Stange gelegt, und die Böcke mit ihrer Belastung aufgestellt. Hierzu sind ebenfalls drei Mann erforderlich, die ihr Geschäft, das Abmessen der Entfernungen der Bretter, das Legen derselben und Aufstellen der Böcke, ungestört fortsetzen.
4. Von zwei Stangenträgern wird nun die Stange *N^o I.* auf die beiden ersten Böcke gelegt, und das horizontale Ende derselben zwischen die Säulen des Pfeilers bis nahe an das Centrum geschoben, während das andere Ende vorläufig nach dem Augenmaße in die Richtung der Grundlinie gebracht wird. Hierauf wird die Mitte des horizontalen Endes, vermöge der an der Meßstange befindlichen Schraube, vorsichtig mit dem im Centrum des Pfeilers aufgehängten Loth in Berührung gebracht, und dann das andere Ende der Stange von dem Beobachter am Theodoliten, der durch eine aufgehobene Fahne aufmerksam gemacht wird, genau in die Linie eingerichtet. Sobald dies geschehen ist, wird die Stange *N^o II.* so aufgelegt, daß die Mitte der

horizontalen Schneide der vertikalen von N_2 I. gegenübersteht, und von einem besonders dazu bestimmten Beobachter das Intervall zwischen beiden Stangen so regulirt, daß es vermittelt der Glaskleine abgelesen werden kann. Wenn dies geschehen ist, wird das vordere Ende dieser Stange von dem Beobachter am Theodoliten ebenfalls in die Linie eingerichtet, und dann mit dem Legen der folgenden Stangen in derselben Weise fortgefahren, bis alle vier Stangen gelegt sind.

5. Nachdem alle vier Stangen richtig lagen, wurden die Wasserwagen eingestellt, und an der Stange N_2 I. abgelesen:

a. Die Angabe der Schraube der Wasserwaage.

b. Das Quecksilberthermometer im Kasten.

c. Das Metallthermometer.

d. Der Zwischenraum zwischen N_2 I. und N_2 II.

Dieselben Ablesungen wurden hierauf an der Stange N_2 II. und dem Zwischenraum zwischen N_2 II. und N_2 III. gemacht. Nun wurde N_2 I. fortgenommen und vor N_2 IV. aufgestellt, und dann folgten die Ablesungen an der Stange N_2 III. In dieser Weise wurde fortgefahren. Abgelesen wurde immer an der vorletzten Stange, und nur dann, wenn alle vier Stangen gelegt waren. Um möglichen Irrthümern vorzubeugen, wurden die Ablesungen von zwei verschiedenen Beobachtern doppelt gemacht; der eine las mit dem Keil N_2 III., der andere mit dem Keil N_2 IV. ab; ein dritter schrieb die Beobachtungen in das Tagebuch und achtete auf vorkommende Differenzen.

Das bisher erwähnte Personal besteht also aus 5 Beobachtern und 8 Arbeitern, zu denen noch 2 oder 3 Hilfsarbeiter für das Tragen der Gewichte, Böcke, Bretter etc. hinzukommen.

Die Bezeichnung des Punktes, wo am Abend aufgehört werden sollte, geschah in der Art, daß nach den vorläufigen Abmessungen beim Legen der Bretter, einige Stangenlängen voraus, ein 2 Fuß langes, 2 Fuß tiefes und 1 Fuß breites Loch an einer Stelle gemacht wurde, wo man wußte, daß das hintere Ende (die horizontale Schneide) einer Stange hinfallen würde. In diesem Loche wurde ein $1\frac{1}{2}$ Fuß langer, etwa 9 Zoll im Gevierte haltender Klotz wagerecht eingestampft, so daß die Oberfläche frei blieb. Wenn die vorderste Stange über dem Klotz angekommen war, wurde von der Schneide

heruntergelothet, und auf dieser Stelle eine 3 Zoll im Durchmesser haltende Bleiplatte aufgenagelt. Die Messung ging dann so lange fort, bis sich zwei Stangen disseit und zwei jenseit des Festlegungspunktes befanden, und sobald die Ablesungen über dem Festlegungspunkt gemacht waren, wurde an der wagerechten Schneide ein Loth mit einer feinen Spitze herabgelassen, und die Spitze im Blei fein abgedrückt. Dann wurde ein Brett über das Loch gelegt, die Stangen fortgenommen, in den zu ihrem Transport bequemen, in Federn hängenden Möbelwagen gebracht, der Wagen über die Stelle geschoben, wo der Festlegungspunkt sich befand, und eine Wache dabei gestellt.

Am nächsten Morgen wurde die Stange, von der das Loth heruntergelassen war, zuerst, und wieder so aufgestellt, wie sie am Abend vorher gestanden hatte; nachdem dann die drei anderen Stangen ebenfalls aufgestellt waren, wurde das Loth mit der die Stange bewegenden Schraube genau über den im Blei abgedrückten Punkt gebracht, und dann die Messung, wie vom Anfangspunkte aus, fortgesetzt.

Der Klotz mit der Bleiplatte im Boden blieb unberührt, das Loch wurde wieder mit dem Brett zugedeckt und große Steine darauf gelegt, um es zu schützen. Bei der zweiten Messung der Grundlinie wurde dieselbe Bleiplatte wieder zur Festlegung am Abend benutzt, und der Unterschied mit der ersten Messung mit dem Zirkel abgegriffen, und auf einem besonderen Maßstabe gemessen.

Wenn ein Wagen vorüberfuhr, mußte mit dem Ablesen so lange inne gehalten werden, bis er vorüber war, weil die Erschütterungen das Einschieben der Glaskeile unsicher machten. Eine ähnliche Wirkung hat auch der Wind, der in der Regel in den Mittagsstunden so stark wurde, daß die Arbeit eingestellt werden mußte.

An Tagen wo es staubig war, wurde der Theil der Chaussee, wo die Messung stattfand, gesprengt, wozu ein besonders gemiethetes Fuhrwerk das Wasser herbeischaffte. Bei der ungewöhnlichen Hitze war es aber nicht möglich, den Staub vollständig zu beseitigen.

Wenn die Messung bis zum Endpfeiler gelangt war, so wurde die letzte Stange unter dem Pfeiler zwischen den Ecksäulen hindurchgeschoben, jenseits noch zwei Stangen aufgestellt und die Ablesungen gemacht. Hierauf wurde die Stange unter dem Pfeiler rückwärts herausgezogen, im Centrum

des Pfeilers ein Loth aufgehängt, und die Entfernung von dem Ende der jenseitigen Stange bis zum Loth gemessen. Diese Entfernung von der letzten Stange abgezogen, gab den Theil der Stange bis zum Centrum des Pfeilers. Daß zwei Stangen jenseit des Endpunktes aufgestellt wurden, geschah nur der Vorsicht wegen, damit man bei einem etwaigen Stofs gegen die letzte Stange an der Veränderung des Zwischenraums die Verschiebung erkennen konnte.

§. 10. Messungen der Grundlinie in zwei Abtheilungen.

Am 8. Juni 1846 wurden die Meßstangen nebst Zubehör auf einem in Federn hängenden Möbelwagen, nebst einem Commando von acht Artilleristen und einem Oberfeuerwerker, nach Lichtenrade geschickt, welcher Ort dem südlichen Endpunkt der Basis am nächsten liegt.

Am 9. Juni Morgens $7\frac{1}{2}$ Uhr fing die Probemessung am südlichen Endpunkte an, bei welcher jedem Theilnehmer sein Geschäft erklärt, und auf Abhülfe aller zu entdeckenden Mängel Bedacht genommen wurde. Der Tag war regnig, und es konnten nach mehreren Unterbrechungen im Ganzen nur 14 Lagen (56 Stangen) gemessen werden.

Diese Arbeit wurde gänzlich verworfen, und die eigentliche Messung fing erst am 10. früh um $6\frac{1}{2}$ Uhr am südlichen Endpunkt an. Es wurden bis zum Abend 40 Lagen oder 160 Stangen gemessen und der Endpunkt im Boden festgelegt. Am Nachmittage dieses Tages war bemerkt worden, daß einige von den Schrauben, welche die Stangen bewegen, Stellen hatten wo sie sehr leicht gingen und einen todten Gang befürchten ließen. Es wurden daher am 11. früh, vor dem Beginn der Arbeit, sämtliche Klemmen dieser Schrauben stärker angezogen. Am 11. Juni wurde der mittlere Pfeiler mit $33\frac{1}{2}$ Lagen erreicht. Am 12. und 13. wurde diese ganze Messung wiederholt, und am 14. das Nachtquartier von Lichtenrade nach Mariendorf verlegt.

Am 15. Juni früh um $7\frac{3}{4}$ Uhr fing die Messung des nördlichen Theils der Grundlinie am mittelsten Pfeiler an. An diesem Tage wurden ebenfalls 40 Lagen gemessen, und das Ende eben so wie früher im Boden festgelegt. Am 16. konnte aber der ungünstigen Witterung wegen gar nicht gearbeitet werden, so daß der nördliche Endpunkt erst am 17. erreicht wurde. Am 18. und 19. wurde die Messung wiederholt.

Die Schnelligkeit des Messens nahm mit der Übung der Arbeiter zu. Am 10. wurden in einer Stunde 5 Lagen, am 11. 6 Lagen, und in den letzten Tagen 7 bis 8 Lagen gemessen.

Die Temperaturwechsel waren während der Messung der Grundlinie sehr beträchtlich. Am 10. Juni früh zeigten die Thermometer in den Kasten 14° R, am Nachmittage 25° . Am 11. Mittags 27° . Am 12. betrug die Temperatur in den Kasten am Morgen 13° , am Mittag 20° . Am größten war

die Hitze am 18., wo das Thermometer im Freien und im Schatten $27\frac{1}{2}^{\circ}$ R. zeigte, und die Wärme in den Kasten so stieg, daß die Arbeit von 10 Uhr an bis Nachmittags um 5 Uhr eingestellt werden mußte, weil die Zinkstangen sich so ausgedehnt hatten, daß sich die Glaskeile nicht mehr einschieben ließen. Die höchste Temperatur in den Kasten betrug an diesem Tage 36° Réaumur.

Die Umstände im Allgemeinen waren der Messung nicht besonders günstig: Wind, Staub und extreme Temperaturen übten nachtheilige, nicht ganz zu beseitigende Einflüsse aus, denen es zugeschrieben werden muß, daß die Unterschiede zwischen den doppelten Messungen nicht noch geringer ausgefallen sind.

Die verschiedenen Messungen ergaben:

A. Südlicher Theil der Grundlinie.

Entfernung vom südlichen Endpunkt bis zur Festlegung am 10. Juni.

Messung 1.

| | Reduction. | Metallthermometer. | | Zwischen- räume. |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | $\overbrace{-\quad L\quad}$ | $\overbrace{-\quad L\quad}$ | $\overbrace{-\quad L\quad}$ | $\overbrace{+\quad L\quad}$ |
| + 40 λ' | — 0,666 | — 48,483 m' | = — 25,709 | + 65,582 |
| + 40 λ'' | — 0,683 | — 52,063 m'' | = — 28,682 | + 67,640 |
| + 40 λ''' | — 0,831 | — 49,516 m''' | = — 27,881 | + 65,996 |
| + 40 λ^{iv} | — 1,056 | — 50,796 m^{iv} | = — 28,692 | + 65,045 |
| | — 3,236 | | — 110,964 | + 264,263 |

Messung 2.

| | Reduction. | Metallthermometer. | | Zwischen- räume. |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | $\overbrace{-\quad L\quad}$ | $\overbrace{-\quad L\quad}$ | $\overbrace{-\quad L\quad}$ | $\overbrace{+\quad L\quad}$ |
| + 40 λ' | — 0,638 | — 54,055 m' | = — 28,664 | + 64,291 |
| + 40 λ'' | — 0,737 | — 57,802 m'' | = — 31,844 | + 62,155 |
| + 40 λ''' | — 0,999 | — 54,568 m''' | = — 30,727 | + 65,811 |
| + 40 λ^{iv} | — 0,808 | — 56,183 m^{iv} | = — 31,735 | + 64,915 |
| | — 3,182 | | — 122,970 | + 257,172 |

+ 20, L_{250} Entfernung der letzten Stange vom Festlegungspunkt am 10. Juni.

Entfernung vom Festlegungspunkt am 10. Juni bis zum mittleren Pfeiler.

Messung 1.

| | Reduction. | Metallthermometer. | | Zwischenräume. |
|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|
| | \overbrace{L} | \overbrace{L} | \overbrace{L} | \overbrace{L} |
| + 34 λ' | — 2,175 | — 38,753 m' | = — 20,550 | + 55,626 |
| + 34 λ'' | — 1,031 | — 42,018 m'' | = — 23,149 | + 53,246 |
| + 33 λ''' | — 1,674 | — 38,014 m''' | = — 21,405 | + 54,731 |
| + 33 λ^{iv} | — 0,913 | — 39,749 m^{iv} | = — 22,452 | + 53,494 |
| | — 5,793 | | — 87,556 | + 217,097 |

— 154,^L₃₉₄ Entfernung der letzten Stange vom mittelsten Pfeiler.

Messung 2.

| | | | | |
|---------------------|---------|-------------------|------------|-----------|
| + 34 λ' | — 1,870 | — 43,369 m' | = — 22,997 | + 54,152 |
| + 34 λ'' | — 1,407 | — 46,457 m'' | = — 25,594 | + 51,459 |
| + 33 λ''' | — 1,700 | — 42,841 m''' | = — 24,123 | + 52,020 |
| + 33 λ^{iv} | — 0,839 | — 43,485 m^{iv} | = — 24,562 | + 51,909 |
| | — 5,816 | | — 97,276 | + 209,540 |

— 136,^L₉₅₆ Entfernung der letzten Stange vom mittelsten Pfeiler.

Zusammenstellung dieser Messungen.

Entfernung vom südlichen Endpunkt bis zur Festlegung am 10. Juni.

| | 1. Messung | 2. Messung |
|---|----------------------------------|-----------------|
| | \overbrace{L} | \overbrace{L} |
| 160 Meßstangen = 160 L | + 0 | + 0 |
| Reduction | — 3,236 | — 3,182 |
| Metallthermometer | — 110,964 | — 122,970 |
| Zwischenräume | + 264,263 | + 257,172 |
| Entfernung von der Festleg. am 10. Juni | 0 | + 20,950 |
| Summe 160 L | + 150,063 | + 151,270 |
| Unterschied | + 1, ^L ₂₀₇ | |

Entfernung von der Festlegung am 10. Juni bis zum mittelsten Pfeiler.

| | 1. Messung | 2. Messung |
|---|----------------------------------|-----------------|
| | \overbrace{L} | \overbrace{L} |
| 134 Meßstangen = 134 L + $\lambda' + \lambda'' - 2 L$ | + 0,106 | + 0,106 |
| Reduction | — 5,793 | — 5,816 |
| Metallthermometer | — 87,556 | — 97,276 |
| Zwischenräume | + 217,097 | + 209,540 |
| Entfernung vom mittelsten Pfeiler . . . | — 154,394 | — 136,956 |
| Summe 134 L | — 30,540 | — 30,402 |
| Unterschied | + 0, ^L ₁₃₈ | |

Hieraus geht die Länge des südlichen Theils der Grundlinie hervor:

| | 1. Messung | 2. Messung |
|--|-------------------|-------------------|
| Vom südl. Endpunkt bis zur Festleg. am 10. Juni | $160 L + 150,063$ | $160 L + 151,270$ |
| Von der Festleg. am 10. Juni bis zum mittelst. Pfeiler | $134 L - 30,540$ | $134 L - 30,402$ |
| Vom südl. Endpunkt bis zur Mitte | $294 L + 119,523$ | $294 L + 120,868$ |

Da $L = 1729,^L 0999 = 2 T + 1,^L 0999$ ist, so erhält man

$$\text{die Länge des südlichen Theils der Grundlinie} = \left| 588 T + 442,894 \right| 588 T + 444,239$$

Das Mittel aus beiden um $1,^L 345$ von einander abweichenden Messungen ist

$$588 T + 443,567 = 588,513388$$

Diese Länge ist so anzusehen, als ob sie auf einer Fläche gemessen worden wäre, die in der mittleren Höhe der Grundlinie mit der Oberfläche des Meeres parallel ist: sie muß daher auf die Meeresfläche reducirt werden.

Wenn R den Krümmungshalbmesser, h die mittlere Höhe der Grundlinie über dem Meere, L die gemessene, l die auf die Meeresfläche reducirte Grundlinie bedeuten, so hat man $L : l = R + h : R$, und hieraus folgt:

$$L - l = \frac{Lh}{R+h} = Lh \left\{ \frac{1}{R} - \frac{h}{R^2} + \frac{h^2}{R^3} - \dots \right\}$$

Die Höhen der Endpunkte dieses Theils der Grundlinie (Siehe Höhenmessung) sind gefunden worden wie folgt:

$$\text{Südl. Endpunkt } A = 23,^T 629 \quad \text{Mittelpunkt } B = 24,^T 751$$

Die mittlere Höhe der Grundlinie, in Beziehung auf die mittlere Höhe der Endpunkte, ergab sich $= -0,^T 755$; in Beziehung auf die Meeresfläche ist sie daher $= 23,^T 435$.

Nimmt man den Krümmungshalbmesser der Erde in der Richtung der Grundlinie $= 3271428 T$, so beträgt die Reduction auf die Meeresfläche $3,^L 6425 = 0,^T 004216$. Die auf die Meeresfläche reducirte Länge des südlichen Theils der Grundlinie ist daher:

$$= 588,^T 509172$$

B. Nördlicher Theil der Grundlinie.

Entfernung vom mittelsten Pfeiler bis zur Festlegung am 15. Juni.

Messung 1.

| | Reduction. | Metallthermometer. | | Zwischenräume. |
|---------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | $\overbrace{\hspace{1cm}}^L$ | $\overbrace{\hspace{1cm}}^L$ | $\overbrace{\hspace{1cm}}^L$ | $\overbrace{\hspace{1cm}}^L$ |
| + 40 λ' | — 0,734 | — 50,222 m' | = — 26,631 | + 62,831 |
| + 40 λ'' | — 1,179 | — 53,682 m'' | = — 29,574 | + 61,619 |
| + 40 λ''' | — 0,980 | — 50,566 m''' | = — 28,473 | + 64,392 |
| + 40 λ^{IV} | — 1,036 | — 52,284 m^{IV} | = — 29,533 | + 65,128 |
| | — 3,929 | | — 114,211 | + 253,970 |

Messung 2.

| | | | | |
|---------------------|---------|-------------------|------------|-----------|
| + 40 λ' | — 0,665 | — 45,090 m' | = — 23,910 | + 63,458 |
| + 40 λ'' | — 1,363 | — 48,239 m'' | = — 26,576 | + 63,117 |
| + 40 λ''' | — 0,833 | — 44,451 m''' | = — 25,029 | + 62,168 |
| + 40 λ^{IV} | — 1,026 | — 46,604 m^{IV} | = — 26,324 | + 62,743 |
| | — 3,887 | | — 101,839 | + 251,486 |

— 9,^L000 Entfernung von der Festlegung am 15. Juni.*Entfernung von der Festlegung am 15. Juni bis zum nördlichen Endpfeiler.*

Messung 1.

| | | | | |
|---------------------|---------|-------------------|------------|-----------|
| + 37 λ' | — 1,493 | — 53,646 m' | = — 28,447 | + 58,735 |
| + 36 λ'' | — 1,389 | — 55,344 m'' | = — 30,490 | + 56,676 |
| + 36 λ''' | — 0,665 | — 52,684 m''' | = — 29,665 | + 57,105 |
| + 36 λ^{IV} | — 1,123 | — 53,760 m^{IV} | = — 30,366 | + 57,723 |
| | — 4,670 | | — 118,968 | + 230,239 |

— 389,^L550 Entfernung vom nördlichen Endpunkt.Messung 2. *Der Anfang war + 9,^L000 von der Festlegung am 15. Juni entfernt.*

| | | | | |
|---------------------|---------|-------------------|------------|-----------|
| + 37 λ' | — 1,807 | — 41,385 m' | = — 21,945 | + 58,424 |
| + 36 λ'' | — 1,135 | — 43,731 m'' | = — 24,092 | + 56,949 |
| + 36 λ''' | — 0,747 | — 41,483 m''' | = — 23,358 | + 55,898 |
| + 36 λ^{IV} | — 1,254 | — 42,307 m^{IV} | = — 23,897 | + 56,588 |
| | — 4,943 | | — 93,292 | + 227,860 |

— 421,^L430 Entfernung vom nördlichen Endpunkt.

Zusammenstellung dieser Messungen.*Entfernung vom mittelsten Pfeiler bis zur Festlegung am 15. Juni.*

| | 1. Messung | 2. Messung |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| | $\overbrace{\quad L \quad}$ | $\overbrace{\quad L \quad}$ |
| 160 Meßstangen = 160 L | + 0 | + 0 |
| Reduction | — 3,929 | — 3,887 |
| Metallthermometer | — 114,211 | — 101,839 |
| Zwischenräume | + 253,970 | + 251,486 |
| Entfernung von der Festleg. am 15. Juni | 0 | — 9,000 |
| Summe 160 L | + 135,830 | + 136,760 |
| Unterschied + 0, ^{L} 930 | | |

Entfernung von der Festlegung am 15. Juni bis zum nördlichen Pfeiler.

| | 1. Messung | 2. Messung |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| | $\overbrace{\quad L \quad}$ | $\overbrace{\quad L \quad}$ |
| 145 Meßstangen = 145 L + x — L | — 0,287 | — 0,287 |
| Reduction | — 4,670 | — 4,943 |
| Metallthermometer | — 118,968 | — 93,292 |
| Zwischenräume | + 230,239 | + 227,860 |
| Entfernung des Endes vom nördl. Pfeiler | — 389,550 | — 421,430 |
| Entfernung der Festl. am 15. J. vom Anfang | 0 | + 9,000 |
| Summe 145 L | — 283,236 | — 283,092 |
| Unterschied + 0, ^{L} 144 | | |

Hieraus geht die Länge des nördlichen Theils der Grundlinie hervor:

| | 1. Messung | 2. Messung |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| | $\overbrace{\quad L \quad}$ | $\overbrace{\quad L \quad}$ |
| Vom mittelsten Pfeiler bis zur Festlegung am 15. Juni | 160 L + 135,830 | 160 L + 136,760 |
| Von der Festlegung am 15. Juni bis zum nördl. Pfeiler | 145 L — 283,236 | 145 L — 283,092 |
| Vom mittelsten Pfeiler bis zum nördl. Endpunkt | 305 L — 147,406 | 305 L — 146,332 |

Daher ist

die Länge des nördlichen Theils der Grundlinie = $\left| 610 T + 188,064 \right| 610 T + 189,138$ Das Mittel aus beiden um 1, ^{L} 074 von einander abweichenden Messungen ist

$$610 T + 188,601 = 610,218287.$$

Die Höhen der Endpunkte wurden gefunden wie folgt:

Mittelpunkt $B = 24,751$; nördlicher Endpunkt $C = 23,768$.

Die mittlere Höhe dieses Theils der Grundlinie, in Beziehung auf die mittlere Höhe der Endpunkte betrug $-0,^T470$; sie ist daher in Beziehung auf die Meeresfläche $= 23,^T735$.

Hieraus findet man mit dem oben angegebenen Krümmungshalbmesser der Erde, die Reduction auf die Meeresfläche $= 3,^L8250 = 0,^T004427$.

Die auf die Meeresfläche reducirte Länge des nördlichen Theils der Grundlinie ist daher

$$= 610,^T213860.$$

§. 11. Beurtheilung der Messungen beider Theile der Grundlinie.

Es können drei von einander getrennte Fehlerursachen auf die Bestimmung der Länge der Grundlinie einwirken, nämlich: Fehler in der Vergleichung der Mefsstangen unter einander; Fehler in der Bestimmung ihrer Länge, und endlich Fehler, welche bei der Messung der Grundlinie selbst begangen worden sind. Es muß daher untersucht werden, wie groß der Einfluß einer jeden Fehlerursache auf die Länge der Grundlinie anzuschlagen ist.

Nach dem vorigen §. erhält man, im Mittel aus den wiederholten Messungen, den Ausdruck des südlichen Theils der Grundlinie wie folgt:

$$= 74 \lambda' + 74 \lambda'' + 73 \lambda''' + 73 \lambda^{\text{iv}} + 329,^L 473 - 92,^L 330 m' - 99,^L 171 m'' - 92,^L 470 m''' - 95,^L 107 m^{\text{iv}}$$

den Ausdruck des nördlichen Theils:

$$= 77 \lambda' + 76 \lambda'' + 76 \lambda''' + 76 \lambda^{\text{iv}} + 67,^L 573 - 95,^L 172 m' - 100,^L 499 m'' - 94,^L 593 m''' - 97,^L 478 m^{\text{iv}}$$

Setzt man zuerst in beiden Ausdrücken für λ' , λ'' , λ''' , λ^{iv} nach §. 1. die Werthe $L + x'$, $L + x''$ und führt dann für L seinen, aus der Vergleichung der Mefsstange N_2 I. mit der Toise gefundenen Werth, nämlich

$$L = 1727,^L 9962 - x' + 1,5405 m'$$

in die obigen Gleichungen ein, so erhält man die Ausdrücke, welche den Einfluß der Größen x' , x'' , x''' , x^{iv} , m' , m'' , m''' , m^{iv} auf die Länge der beiden Theile der Grundlinie ausdrücken, und zwar

für den südlichen Theil:

$$- 220 x' + 74 x'' + 73 x''' + 73 x^{\text{iv}} + 360,^L 577 m' - 99,^L 171 m'' - 92,^L 470 m''' - 95,^L 107 m^{\text{iv}};$$

für den nördlichen Theil:

$$- 228 x' + 76 x'' + 76 x''' + 76 x^{\text{iv}} + 374,^L 681 m' - 100,^L 499 m'' - 94,^L 593 m''' - 97,^L 478 m^{\text{iv}}.$$

Der mittlere Fehler eines jeden Ausdruckes ist zugleich der mittlere Fehler des zugehörigen Theils der Grundlinie, welcher aus der Vergleichung der Mefsstangen unter einander hervorgegangen ist.

Der mittlere Fehler F eines solchen Ausdruckes wird aber aus dem Gewicht P dieses Ausdruckes, und dem mittleren Fehler ε der Vergleichung der Mefsstangen unter einander gefunden wie folgt:

$$F = \varepsilon \sqrt{\frac{1}{P}}$$

44 I. §. 11. *Beurtheilung der Messungen beider Theile der Grundlinie.*

Da z bereits bekannt und nach §. 4. $= 0,00432$ ist, so kömmt es bloß darauf an, das Gewicht P eines jeden der obigen Ausdrücke zu suchen, um den mittleren Fehler desselben bestimmen zu können.

Wenn unbekannte Größen $x, y, z \dots$ durch Gleichungen, wie

$$(an) = (aa) x + (ab) y + (ac) z + \dots$$

$$(bn) = (ab) x + (bb) y + (bc) z + \dots$$

$$(cn) = (ac) x + (bc) y + (cc) z + \dots$$

gegeben sind, und man das Gewicht P eines aus denselben zusammengesetzten Ausdrucks

$$\alpha x + \beta y + \gamma z + \dots$$

sucht, so findet man es durch die Formel

$$\frac{1}{P} = \alpha A + \beta B + \gamma C + \dots$$

in welcher $A, B, C \dots$ Größen sind, die den folgenden Gleichungen Genüge leisten, und aus denselben gefunden werden können:

$$\alpha = (aa) A + (ab) B + (ac) C + \dots$$

$$\beta = (ab) A + (bb) B + (bc) C + \dots$$

$$\gamma = (ac) A + (bc) B + (cc) C + \dots$$

u. s. w. u. s. w.

Im vorliegenden Fall lassen sich zur Bestimmung von $A, B, C \dots$ aus den Gleichungen des §. 4. nach dem obigen Schema leicht die erforderlichen Gleichungen bilden; denn α ist der Coefficient von x' , β der Coefficient von x'' etc., in den vorhin aus den Messungen der Grundlinie abgeleiteten Ausdrücken.

Auf diese Weise erhält man für beide Theile der Grundlinie die folgenden beiden Systeme von Gleichungen:

$$\begin{aligned} - 220 &= 8 A - 8,81876 E + 3,10727 F + 2,97395 G + 2,97052 H = - 228 \\ + 74 &= 8 B + 2,93961 E - 9,32177 F + 2,97395 G + 2,97052 H = + 76 \\ + 73 &= 8 C + 2,93961 E + 3,10727 F - 9,92180 G + 2,97052 H = + 76 \\ + 73 &= 8 D + 2,93961 E + 3,10727 F + 2,97395 G - 8,91152 H = + 76 \\ + 360,577 &= - 11,7583 A + 13,76481 E - 4,64469 F - 4,50939 G - 4,32496 H = + 374,618 \\ - 99,171 &= - 12,4290 B - 4,64469 E + 15,22860 F - 4,58989 G - 4,75987 H = - 100,499 \\ - 92,470 &= - 11,8957 C - 4,50939 E - 4,58989 F + 14,03738 G - 4,53592 H = - 94,593 \\ - 95,107 &= - 11,8820 D - 4,32496 E - 4,75987 F - 4,53592 G + 14,24174 H = - 97,478 \end{aligned}$$

Die erste Vertikalreihe bildet mit den Größen rechts des Gleichheitszeichens, das System der Gleichungen für den südlichen Theil der Grundlinie. Die letzte Vertikalreihe, mit denselben Größen links des Gleichheitszeichens, das System der Gleichungen für den nördlichen Theil.

I. §. 11. *Beurtheilung der Messungen beider Theile der Grundlinie.* 45

Die Auflösungen beider Systeme von Gleichungen geben die Werthe $A, B, C \dots$ für beide Theile der Grundlinie wie folgt:

| | Für den südlichen Theil. | Für den nördlichen Theil. |
|------------|-----------------------------|------------------------------|
| Log. $A =$ | 0,13280 | $= 9,86564 - 10$ |
| - $B =$ | 0,64220 | $= 0,64217$ |
| - $C =$ | 0,84376 | $= 0,91196$ |
| - $D =$ | 1,10464 „ | $= 1,12342 „$ |
| - $E =$ | 1,73039 | $= 1,75986$ |
| - $F =$ | 1,46459 | $= 1,50939$ |
| - $G =$ | 1,50694 | $= 1,55995$ |
| - $H =$ | 1,27994 | $= 1,34048$ |

| | | |
|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Hiermit findet man: | $\frac{1}{P} = 11300,7$ | $\frac{1}{P} = 12513,7$ |
| und den mittleren Fehler: | $= \pm 0,^L 459$ | $= \pm 0,^L 483$ |

Dies sind die mittleren Fehler, welche lediglich aus der Vergleichung der Meßstangen unter einander für beide Theile der Grundlinie hervorgehen. Es bleibt daher noch die Untersuchung über die beiden anderen Fehlerursachen übrig.

Der mittlere Fehler einer Vergleichung von L mit der Toise ist in §. 5. $= 0,^L 003748$ gefunden worden. Da nun die Bestimmung von L auf 10 Messungen beruht, und der südliche Theil der Grundlinie durch eine 294malige, der nördliche durch eine 305malige Vervielfältigung von L gemessen wurde, so ist der mittlere Fehler, der aus der Vergleichung der Meßstange \mathcal{N}° I. mit der Toise hervorgeht, für den südlichen Theil der Grundlinie

$$= \frac{294}{\sqrt{10}} \cdot 0,003748 = \pm 0,^L 349$$

für den nördlichen Theil der Grundlinie

$$= \frac{305}{\sqrt{10}} \cdot 0,003748 = \pm 0,^L 362$$

Der dritte Einfluss, der zufälligen Fehler, die bei dem Messen der Grundlinie selbst begangen wurden, kann nur nach den Unterschieden, welche die wiederholten Messungen im vorigen §. ergeben haben, geschätzt werden.

Für den südlichen Theil der Grundlinie ist

für die ersten 160 Stangen der Unterschied $= 1,^L 207$

- - zweiten 134 — — — $= 0, 138$

46 I. §. 11. *Beurtheilung der Messungen beider Theile der Grundlinie.*

Man erhält daher das Quadrat des mittleren Fehlers, welcher bei einer Messung zu fürchten ist

$$= \frac{294}{2} \left\{ \frac{(1,207)^2}{160} + \frac{(0,138)^2}{134} \right\}$$

Da aber die Messung zweimal gemacht wurde, so ist dasselbe noch durch 2 zu dividiren. Man erhält daher diesen mittleren Fehler des südlichen Theils der Grundlinie

$$= \frac{1}{2} \sqrt{\left\{ \frac{294}{160} (1,207)^2 + \frac{294}{134} (0,138)^2 \right\}} = \pm 0,824$$

Für den nördlichen Theil der Grundlinie ist

für die ersten 160 Stangen der Unterschied $= 0,930$

- - zweiten 145 - - - - - $= 0,144$

Hieraus ergibt sich der mittlere Fehler

$$= \frac{1}{2} \sqrt{\left\{ \frac{305}{160} (0,930)^2 + \frac{305}{145} (0,144)^2 \right\}} = \pm 0,650$$

Vereinigt man jetzt die aus den drei getrennten Ursachen hervorgegangenen partiellen Fehler, so erhält man die summarischen mittleren Fehler

1) für den südlichen Theil der Grundlinie

$$= \sqrt{\{(0,459)^2 + (0,349)^2 + (0,824)^2\}} = \pm 1,006$$

oder $= \frac{1}{303400}$ der Länge.

2) Für den nördlichen Theil der Grundlinie

$$= \sqrt{\{(0,483)^2 + (0,362)^2 + (0,650)^2\}} = \pm 0,887$$

oder $= \frac{1}{394400}$ der Länge.

Der erste Fehler beträgt auf 100 Preussische Meilen etwa $4\frac{3}{4}$ Fufs; der zweite Fehler nur 4 Fufs.

Der mittlere Fehler beider Theile, oder der ganzen gemessenen Linie ist

$$= \sqrt{(1,006)^2 + (0,887)^2} = \pm 1,341$$

oder $= \frac{1}{772300}$ der Länge.



Zweiter Abschnitt.

Das Dreiecksnetz und die Winkelmessungen im Allgemeinen.

Bei dem Entwurf eines trigonometrischen Netzes wird man wohlthun, wenn man von dem Gesichtspunkt ausgeht, daß die dominirenden Punkte des Landes die natürlichen und besten Dreieckspunkte sind. Die besonderen Zwecke, welche indessen einer Vermessung zum Grunde liegen, gestatten nicht immer, diesen Gesichtspunkt in seiner völligen Allgemeinheit festzuhalten, und fügen den an sich schon vorhandenen Schwierigkeiten noch andere hinzu, die auf die Form des Dreiecksnetzes einen Einfluß erlangen. Die Aufgabe, welche daher bei Feststellung der Stationspunkte zu lösen ist, besteht darin, unter den vorliegenden Umständen diejenigen Punkte herauszufinden, welche bei den geringsten Schwierigkeiten noch eine dem Zweck entsprechende Form der Dreiecke geben. Um einerseits diese Schwierigkeiten bei dem vorliegenden Dreiecksnetz übersehen, und andererseits beurtheilen zu können, in wiefern sie durch die Wahl der Mittel mehr oder minder glücklich überwunden wurden, sollen dieselben, der Hauptsache nach, hier näher angedeutet werden.

Da die Dreieckskette längs der Küste fortgeführt werden sollte, so zeigte sich die erste Schwierigkeit gleich bei dem Überschreiten des Weichselthales. Die dominirenden Punkte des hohen und breiten Landrückens, welcher in Westpreußen die Weichsel auf ihrem linken Ufer bis zur Ostsee begleitet und in dem höchsten Punkte, dem Thurmberge bei Schönberg, eine Höhe von 1057 Preuß. Fuß erreicht, waren von dem rechten, gegen 9 Meilen entfernten Thalrande, namentlich von Trunz aus, nicht sichtbar; es mußte daher im Weichselthale selbst zuerst eine Basis, *Brosowken-Stegen* genommen werden, um von dieser aus die Seite Buschkau-Dohnasberg, am östli-

chen Rande des Höhenzuges, zu gewinnen. Aus dieser Seite konnte erst der dominirende Thurmberg und das Signal Schönwalderhütte, am westlichen Abfall des Rückens, bestimmt werden. Dies ist der Grund, warum die Seiten Buschkau-Thurmberg und Dohnasberg-Schönwalderhütte klein ausgefallen sind. Ihre nach außen gekehrte Lage ist aber der Fortpflanzung der Entfernungen durchaus nicht nachtheilig.

Ein zweites bedeutendes Hinderniß bildeten die ausgedehnten Hochwaldungen auf der rechten Seite der unteren Oder; dasselbe konnte nur durch ein hohes Signal auf dem Sprengelberge beseitigt werden, weil sich in diesen Wäldern durchaus keine markirten Höhen vorfinden.

Eine dritte Schwierigkeit bestand in der Verbindung von Darserort mit dem Thurm in Veigerslöse auf der Insel Falster. Die Entfernung betrug nach den Karten über 6 Meilen, und die höchste Düne auf Darserort ist kaum 20 Fufs hoch. Nachdem Capt. *Nygaard*, der von Dänischer Seite die Arbeiten zur gemeinschaftlichen Verbindung der Dreiecke leitete, den Thurm von Veigerslöse als den günstigsten Stationspunkt auf der Insel Falster ansehen, und gefunden hatte, daß sein Dreieckspunkt nur 90 Preufs. Fufs, und der Heliotropenstand nur 108 Fufs über der Ostsee genommen werden konnte, zeigte die Rechnung, daß der Standpunkt auf Darserort, bei einer gewöhnlichen Refraction, gegen 120 Fufs hoch genommen werden müsse. Ein so hoher Bau schien auf einer freien Düne, die allen Stürmen preisgegeben ist, mit den gewöhnlichen Mitteln und der nothwendigen Festigkeit nicht ausführbar; ehe aber zu aussergewöhnlichen Mitteln gegriffen werden konnte, war erforderlich, alle Umstände einer genauen Prüfung zu unterwerfen, und namentlich die Entfernung sorgfältiger zu ermitteln. Es wurde daher, aus den vorläufigen Bestimmungen der Punkte von Darserort und Veigerslöse, ihre Entfernung durch Rechnung abgeleitet und etwas geringer, in runder Zahl $= 23600$ T. gefunden. Da sich aber hierdurch die Höhe, welche für das Signal auf Darserort erforderlich gewesen wäre, fast um Nichts änderte, so wurde beschlossen, auf eine starke, ungewöhnliche Refraction zu rechnen, deren Coefficient $k = 0,286$ angenommen wurde. Unter dieser Voraussetzung ergab sich, daß man für den Beobachtungspfahl mit einer Höhe von 81 bis 82 Fufs, und für den Heliotropenstand mit einer Höhe von 105 Fufs über der Ostsee ausreichen würde. Der Beobachtungspfahl erhielt demnach eine Höhe von 63 Fufs über dem Boden ($81\frac{1}{2}$ Fufs über der Ostsee), und das um denselben aufgeführte starke Gerüst, welches den Fußboden für die

Beobachter zu tragen hatte, noch einen $23\frac{1}{2}$ Fufs höheren pyramidalen Aufsatz, der zur Aufstellung des Heliotropen für Veigerslöse benutzt wurde.

Im Jahre 1839 kam aber während des ganzen Monats September, wegen zu kleiner Refraction, kein Lichtblick von Veigerslöse nach dem Beobachtungspunkt auf Darserort herüber, obgleich man fast täglich gegen Abend das Licht am Meereshorizont hervortauchen sah, wenn man sich 6 bis 10 Fufs über das Instrument erhob. Im August 1840 dagegen war die Refraction so beträchtlich, daß nicht nur die Beobachtungen ohne alle Störung ausgeführt werden konnten, sondern daß sogar einige Mal gegen Abend die ganze Küste von Falster zum Vorschein kam.

Die Annahme, daß die Refraction die obige Gröfse erreichen werde, hängt lediglich von der Örtlichkeit ab (auf dem festen Lande wird man sie nicht machen dürfen), und setzt die Wahrscheinlichkeit voraus, daß Luftströmungen häufig die auf dem festen Lande stark erwärmten Luftschichten über die kältere See führen, wodurch eine Wärmezunahme nach oben, und in Folge derselben eine Refraction entsteht, deren Coefficient 0,25 übersteigt. *)

In der Kette von Stettin bis zur Berliner Grundlinie bildeten die großen Wälder nördlich und nordwestlich von Berlin das bedeutendste Hinderniß, welches nur durch hohe Signale bei Prenden und Eichstädt beseitigt werden konnte.

Größere Durchhaue durch Wälder sind vorgekommen:

Bei Wildenhof, in der Richtung nach Sommerfeld; bei Trunz, in der Richtung nach Stegen und Buschkau; zwischen dem Dombrowaberge und Schönwalderhütte; auf dem Kleistberge, in den Richtungen nach dem Klorberge, Sprengelsberge und nach Vogelsang; auf Vogelsang, in der Richtung nach Anklam; auf dem Colberge, in der Richtung nach dem Eichberge; in Ziethen, in der Richtung nach dem Müggelsberge. Der größte unter diesen Durchhauen war der zwischen Trunz und Stegen; seine Länge betrug $\frac{1}{4}$ Meile.

*) Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin, §. 33.

§. 12. Beschreibung der Instrumente und Gebrauch der Heliotropen.

Die Messung der horizontalen Winkel ist, mit Ausnahme der Station Lübeck, ausschließlich mit demselben Ertelschen Theodoliten ausgeführt worden, den *Bessel* in der Gradmessung in Ostpreußen beschrieben hat.

Der Azimuthalkreis desselben hat 15 Preufs. Zoll Durchmesser; das Beobachtungsrohr der Alhidade ist 19 Zoll lang, hat 21 Linien Öffnung und trägt an einem Ende seiner horizontalen Axe einen $7\frac{1}{2}$ zölligen Höhenkreis, dessen 4 Nonien unmittelbar 4 Sec. angeben. Die 4 Nonien des Azimuthalkreises geben 2 Sec. an. Das Fernrohr hat in seinem Brennpunkt, in vertikaler und horizontaler Richtung, je zwei Parallelfäden, die etwa 22 Sec. von einander entfernt sind. Die Höhe der Axe des Fernrohrs über dem Horizontalkreise beträgt 10 Zoll; die Höhe derselben über dem Fuß des Instruments ist, je nachdem die Fußschrauben mehr oder weniger herausgeschraubt sind, veränderlich, und beträgt gewöhnlich zwischen $16\frac{1}{4}$ bis $17\frac{1}{4}$ Zoll.

Das Instrument ist zum Multipliciren der Winkel eingerichtet, es kann daher die Alhidade nebst dem Fernrohr entweder für sich allein, oder auch mit dem äußeren Kreise zusammen bewegt werden. Die Axe des Fernrohrs wird durch eine aufzusetzende Wasserwage, an der jeder Theilstrich 3,"065 beträgt, horizontal gestellt. Ein Theilstrich der Wasserwage am Höhenkreise ist gleich 4,"76. Die vortreffliche Construction dieses Instruments, die sich auch bei den späteren Veränderungen desselben vollständig bewährt hat, verdanken wir dem Herrn Conferenzzrath *Schumacher*.

Nach Beendigung der Gradmessung in Ostpreußen und des Nivellements zur Bestimmung der Höhe von Berlin über der Ostsee, *) hatte die Theilung des Horizontalkreises durch den Transport an einigen Stellen sehr gelitten; er wurde daher vor dem Beginn der neuen Vermessung im Winter von 18 $\frac{36}{37}$ von *Pistor* neu getheilt.

Bei dem Anschluß an die Dänischen Messungen, im Herbst 1839, wo *Schumacher* mit mir auf der Station Hiddensee die Anschlußwinkel gemeinschaftlich beobachtete, fand sich Gelegenheit, die Mikrometer-Ablesungen des ihm gehörigen Repsoldschen Theodoliten mit den Nonien des Ertelschen zu

*) Beide Werke sind in Berlin bei *Dümmler* erschienen.

II. §. 12. *Beschreibung der Instrumente und Gebrauch der Heliotropen.* 51

vergleichen, wobei sich ein entschiedener Vorthail für die Mikrometer herausstellte und den Wunsch hervorrief, an dem Ertelschen Theodoliten ebenfalls die Nonien gegen Mikrometer zu vertauschen. Im Winter von 18 $\frac{39}{40}$ wurde diese Veränderung von *Pistor* in der Art ausgeführt, daß die Theilung von dem äußeren Kreise ganz fortgenommen, und auf demselben in 180° Abstand zwei Plan-Mikroskope mit Parallelfäden und Mikrometern aufgesetzt wurden. Ein Schraubenumgang der Mikrometer entspricht sehr nahe einer Minute, und der Schraubenkopf ist in 120 gleiche Theile getheilt, so daß halbe Secunden unmittelbar abgelesen werden können. Die Kreistheilung von 4 zu 4 Minuten wurde auf dem äußeren Rande des Alhidaden-Kreises angebracht.

Diese Einrichtung gewährt den Vorthail, daß durch die unabhängigen Bewegungen des äußeren und inneren Kreises die Mikroskope auf jeden beliebigen Punkt der Kreistheilung gebracht werden können, ohne daß sie versetzt zu werden brauchen.

Das Ablesen ist bei den Mikrometern viel leichter, als bei den Nonien, und die Ablesungsfehler sind mindestens eben so klein, als sie bei den Nonien waren; der Hauptvorthail aber besteht in einem beträchtlichen Zeitgewinn. Bei den Nonien waren durchschnittlich zu jeder Einstellung und Ablesung 5 Minuten Zeit erforderlich, während bei den Mikrometern noch nicht volle 3 Minuten dazu gebraucht werden.

Außer dem Ertelschen Theodoliten wurde noch ein Theodolit von *Gambey* in Paris, der früher schon bei dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin gebraucht worden war, vorzugsweise zur Messung von Zenithdistanzen und zu verschiedenen Nebenoperationen benutzt. Derselbe hat einen 12zölligen Azimuthal- und einen 12zölligen Höhenkreis, von denen der erste mit 2, der andere mit 4 Nonien versehen ist, welche eine unmittelbare Ablesung der Winkel von 3 Secunden gestatten. Das Beobachtungsrohr befindet sich ex centro an der horizontalen Axe des Höhenkreises. Zur Messung eines centralen Winkels sind daher vier Einstellungen, z. B. zwei mit Kreis rechts und zwei mit durchgeschlagenem Fernrohr und Kreis links, erforderlich. Ein Theilstrich der Wasserwage am Höhenkreis giebt 3,63 an, und die gemeinschaftliche Axe des Fernrohrs und des Höhenkreises steht 0,71739 über dem Fuße des Instruments. Der Höhenkreis *) giebt die Zenith-Distance um 2,68 zu groß an.

*) Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin, §. 20.

52 II. §. 12. *Beschreibung der Instrumente und Gebrauch der Heliotropen.*

Die Heliotropen, welche angewendet wurden, sind von einfacher Construction (Fig. 3. Taf. III.). *AB* ist ein Brett von festem, gutem Holz mit Ölfarbe angestrichen, in dessen Mitte eine gerade Linie gezogen ist. Auf dieser Linie befindet sich:

1. Die Schraube *a*, die zum Heben und Senken des Brettes bestimmt ist.
2. Der Spiegelrahmen *b*, der sich um die vertikale Axe *h* dreht. In diesem Rahmen bewegt sich der in Metall gefasste Spiegel *ef* um die horizontale Axe *ki*, in deren Mitte *g* sich in der Fassung ein kleines rundes Loch befindet, welches die Stelle eines Oculars vertritt. Central um dieses Ocular befindet sich im Spiegel selbst ein etwa 2 Linien im Durchmesser haltender, runder Ausschnitt, welcher bewirkt, daß der Mittelpunkt kein Licht zurückwerfen kann, und daher bei der Lichtreflection der Spiegelfläche einen kleinen runden Schatten bildet.
3. *c* ist eine Schraube, vermittelt welcher der Heliotrop im Centrum festgeschraubt wird.
4. *d* ist eine horizontale, etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll lange Röhre, die auf einem vertikalen Zapfen festgelöthet ist. In der Axe dieser Röhre befindet sich ein Fadenkreuz, welches mit dem Mittelpunkt des Spiegels gleiche Höhe über dem Brett hat; *l* ist eine Klappe, die inwendig mit weißem Papier beklebt ist, und auf- und zugemacht werden kann. Sämmtliche Zapfen und Schrauben in dem Brett laufen in metallenen Buchsen.

Die Aufstellung und der Gebrauch der Heliotropen sind ebenfalls sehr leicht. Wenn die Schraube *c* im Centrum befestigt und das Instrument nahe in die Richtung derjenigen Station gebracht ist, nach welcher geleuchtet werden soll, so findet man die genaue Richtung desselben dadurch, daß man das Auge hinter die Öffnung *g* im Spiegel bringt, und das Fadenkreuz in der Hülse *d* auf das Object einrichtet. Das hierzu erforderliche Heben oder Senken geschieht vermittelt der Schraube *a*, und die Azimuthal-Bewegung erfolgt um die Schraube *c*. Ist die Aufstellung berichtigt, dann wird die Klappe *l* vorsichtig heruntergeklappt, und mit dem Spiegel das Sonnenlicht so in die Röhre geworfen, daß der runde Schatten, welcher vom Mittelpunkt des Spiegels ausgeht, auf dem weißen Papier der Klappe central über dem Fadenkreuz erscheint. Da die vom Spiegel reflectirten Strahlen parallel mit der Richtung des runden Schattens gehen, so bedarf das Instrument gar keiner anderweitigen Berichtigung, und das Licht wird überall da sichtbar sein, wo

II. §. 12. *Beschreibung der Instrumente und Gebrauch der Heliotropen.* 53

der Schatten hingerichtet ist. Wird daher der Schatten stets über dem Fadenkreuz erhalten, so wird der Beobachter auf der Station, nach welcher der Heliotrop die Richtung hat, auch beständig Licht sehen.

Anstatt der wagerechten, auf einem vertikalen Zapfen stehenden Hülse d kann auch die mit einem ähnlichen Zapfen versehene Messingplatte mn in d eingesetzt werden, so daß die Fläche mn senkrecht zu der Linie AB ist. In der Mitte dieser Platte, die etwas breiter als der Spiegel in b sein muß, befindet sich ein vertikaler, $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll breiter Einschnitt, der bei q ein Fadenkreuz, und um dasselbe eine senkrecht gegen die Fläche mn stehende, etwa 1 Zoll lange Röhre trägt. In der Seitenansicht der Platte uv ist w diese Röhre.

Sobald der Heliotrop so gestellt ist, daß Ocular und Fadenkreuz sich in der Richtung nach dem Object befinden, nach welchem geleuchtet werden soll, wird eine Glasplatte rs , die in der Mitte mit einem etwa $\frac{1}{2}$ Zoll breiten Streifen von weißem Papier beklebt ist, in den Einschnitt op geschoben, so daß der Papierstreifen sich hinter dem Fadenkreuz befindet. Wird jetzt der Spiegel b so gedreht, daß der runde Schatten vom Mittelpunkt auf das Fadenkreuz fällt, so erhält das Object, nach der Farbe des Glases, ein grünes, rothes u. s. w. Licht.

Diese Vorrichtung giebt bei kleineren Entfernungen ein angenehmes Licht, und kann bis zu Entfernungen von 3 bis 4 Meilen mit Vortheil gebraucht werden.

§. 13. Aufstellung der Instrumente und Sichtbarmachung der Dreieckspunkte.

Wo die Örtlichkeit die Messung unmittelbar an der Erde gestattete, wurden $3\frac{1}{4}$ Fufs hohe, 18 Zoll im Durchmesser haltende Pfeiler von Stein, Mauerwerk oder eingegrabenen Holzstämmen errichtet, auf denen das Centrum der Station bezeichnet wurde, und die zur Aufstellung des Theodoliten, der Heliotropen oder sonstigen Signalisirungen dienten. Wo kleine Waldstriche die Aussicht hinderten, wurden Durchhaue gemacht, wo aber große Wälder, Erhebungen des Bodens oder andere nicht wegzuräumende Gegenstände die Fernsicht von der Erde aus nicht gestatteten, wurden höhere Signale aufgeführt. Fig. 2. Taf. III. giebt eine Ansicht von einem solchen Signal: *ab* ist der in der Mitte von starkem Bauholz errichtete Beobachtungspfahl, der durch 4 starke Stützen gegen Erschütterungen durch den Wind geschützt ist. Um den Beobachtungspfahl herum, und völlig isolirt von demselben, ist ein durch Leitern zu ersteigendes Gerüst für die Beobachter errichtet, welches $3\frac{1}{4}$ Fufs unter der oberen Fläche des Pfahls einen bequemen Fußboden, und in der Höhe des Pfahls ein Geländer hat. Die meisten dieser Signale haben zwischen 10 und 30 Fufs Höhe, doch kommen auch Fälle vor, wie z. B. auf Darserort, wo der Beobachtungspfahl, um nach Veigerslöse auf der Insel Falster sehen zu können, 63 Fufs, und ein Fall sogar (bei dem Signal Prenden), wo er durch auf einander gesetzte Sägeblöcke 83 Fufs hoch aufgeführt werden mußte, weil ein meilenweit ausgedehnter, 70 bis 80 Fufs hoher Hochwald den Ort des Signals umgab, und keine bessere Auswahl der Dreieckspunkte zur Bildung eines Polygons um Berlin aufgefunden werden konnte. Der Lieut. und Ingenieur Geograph *Bertram*, der den Bau des Signals leitete, wußte dem Beobachtungspfahl durch eine sinnreiche Construction solche Festigkeit zu geben, daß bei sehr mäßigem Winde und den ergriffenen Schutzmafsregeln kaum eine störende Erschütterung zu bemerken war. Diese Schutzmafsregeln bestanden darin, daß auf der Windseite, auswendig an dem Gerüst auf welchem sich die Beobachter befanden, und das, wie erwähnt, von dem Beobachtungspfahl völlig isolirt war, von oben bis in den Wald herunter Leinwand ausgespannt wurde. Den Hauptschutz gewährte indessen der Wald, und es ist sehr wahrscheinlich, daß ohne denselben die Messungen in dieser

Höhe kaum ausführbar gewesen sein würden. Sobald der Wind so stark wurde, daß die Erschütterungen einen nachtheiligen Einfluß befürchten ließen, wurden die Beobachtungen eingestellt.

Dadurch, daß auf den hohen Signalen meist nur bei völliger Windstille beobachtet werden konnte, ging allerdings viel Zeit verloren, auf die Sicherheit der Messungen scheinen sie aber keinen bemerkbar nachtheiligen Einfluß gehabt zu haben.

Über jedem Beobachtungspfeiler, so wie über den Beobachtungspfeilen der höheren Signale, wurde für die Dauer der Beobachtungen ein leichtes Gerüst aufgeführt. Dasselbe bestand aus 4 Eckstangen, die drei bis vier Fuß über den Pfeiler oder Pfahl hervorragten, und oben durch Latten unter sich und kreuzweise verbunden waren. Diese Vorrichtung diente dazu, um das Instrument durch ausgespannte Leinwand gegen Wind und Sonne zu schützen, und ist einem eigentlichen Zelte vorzuziehen.

Bei der Aufstellung des Theodoliten muß zwar das Centrum desselben immer senkrecht über den Dreieckspunkt gebracht werden, allein die Vorsicht, mit der man dabei zu Werke gehen muß, vergrößert sich, wenn man von kleinen Seiten auf größere übergehen will, wie dies bei der Messung der Grundlinie der Fall war. Es sollen daher die Mittel näher angegeben werden, deren man sich zur möglichst vollständigen Erreichung des Zweckes bediente. Die lothrechte Axe des Theodoliten, die unter dem Fußgestell desselben zum Vorschein kommt, und die früher stumpf endigte, hatte *Pistor* zu einer Spitze abgedreht, und die oberen Flächen der Beobachtungspfeiler waren bei ihrer Errichtung möglichst genau in eine horizontale Lage gebracht worden. Nachdem der Theodolit näherungsweise über das Centrum gebracht war, wurde ein rechtwinkliges Dreieck mit einer Kathete auf die Fläche des Pfeilers so aufgesetzt, daß die andere Kathete lothrecht stand; längs der lothrechten Kathete wurde nun nach dem Centrum visirt, und die Spitze der Axe des Theodoliten in diese Vertikalebene gebracht. Dasselbe Verfahren wurde dann in einer um 90° veränderten Richtung vorgenommen, und in beiden Richtungen so lange wiederholt, bis die Spitze der Axe in beiden auf einander senkrechten, und durch das Centrum der Station gehenden Vertikal Ebenen erschien.

Bei den Winkelbeobachtungen der ganzen Dreieckskette ist fast ausschließlich Heliotropenlicht zur Sichtbarmachung der entfernten Stationen angewendet worden; nur in einigen wenigen Fällen, wo die Entfernungen nicht

groß waren, und die Objecte den Himmel als Hintergrund hatten, wurden außer den Heliotropen rectangulaire schwarze Tafeln als Zielpunkte benutzt, die senkrecht über den Dreieckspunkten aufgestellt waren. Die Spiegel der Heliotropen wurden, den Entfernungen und der Durchsichtigkeit der Luft angemessen, bald vergrößert bald verkleinert, welches schnell und leicht durch Aufkleben von Papier, oder Abschaben desselben bewirkt werden kann. Häufig wird die Stärke des Lichts schon hinreichend gemildert, wenn man den Spiegel mit Fett bestreicht. Die geübteren Heliotropisten wurden zur Vergrößerung oder Verkleinerung der Spiegel durch Heliotropensignale aufgefordert, die in dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin beschrieben sind; die weniger geübten durch Boten. Die Heliotropen-Telegraphie ist überhaupt bei der Anwendung des Heliotropenlichtes zu geodätischen Operationen ein so unentbehrliches Hülfsmittel, daß ohne dieselbe die schöne Erfindung, mit der *Gaußs* die praktische Geodäsie bereicherte, viel von ihren Vortheilen verliert, wenn die Heliotropisten auf 6 bis 8 Meilen entfernten Stationen durch Boten auf die begangenen Fehler aufmerksam gemacht werden müssen. Das Mittel, die Zeichen zu geben, besteht im secundenweisen Zu- und Aufdecken des Spiegels, wodurch Lichtblicke entstehen, die gezählt werden können. Trennt man diese Lichtblicke durch längere Pausen, und läßt man die vor der ersten Pause *Einer*, die vor der zweiten *Zehner* u. s. w. bedeuten, so kann man jede beliebige Zahl telegraphiren. Für das gewöhnliche Bedürfnis reichen indessen 5 bis 6 Zeichen aus.

Bei der Basisoperation wurden, auf den Stationen in der Nähe der Grundlinie, schwarze Tafeln mit einem, nach den Entfernungen 3 bis 5 Zoll breiten Strich in der Mitte, als Zielpunkte benutzt. In dem breiten Fußgestell dieser Tafeln waren drei Holzschrauben eingeschraubt, durch die ihre vordere Fläche lothrecht gestellt werden konnte. In der Mitte des weißen Streifens befand sich eine feine schwarze Linie, die durch Visiren von oben herunter leicht über das Centrum zu bringen war. Hinter der Tafel auf ihrem Fußgestell wurde ein Gewicht von einem halben Centner aufgesetzt, um ihr Festigkeit gegen Verschiebungen durch den Wind zu geben, und ein Wächter schützte sie außerdem gegen Muthwillen.

Auf den entfernteren Stationen der Basisoperation, wo die Sichtbarkeit der Tafeln nicht ausreichte, wurden Heliotropen aufgestellt, deren Licht durch einen lothrechten Ausschnitt in einer Messingplatte ging, und durch eingeschobene, gefärbte Glasplatten gedämpft wurde. Von verschiedenen gefärbten

Gläsern schienen die grünen das angenehmste Licht zu geben. Um diese Heliotropen genau im Centrum aufstellen zu können, war in der Mitte der Sandstein- oder Granitplatten der Signalpfeiler ein metallenes Centrum mit einer Schraubenmutter eingegossen, in welche die Schraube des Heliotropen paßte. Für gewöhnlich wurde eine zweite Schraube, auf deren Kopf das Centrum bezeichnet war, eingesetzt, die herausgeschraubt wurde, wenn der Heliotrop aufgestellt werden sollte. Auf den Kirchthürmen, welche in dem Dreiecksnetz vorkommen, wurden ebenfalls Heliotropen aufgestellt, denen durch einen besonderen Spiegel *C* (Fig. 3. Taf. III.), der in einer Thurm-Luke angebracht war, Licht zugeworfen wurde. Wenn die Thürme aber beschattet waren, dann wurden die Helmstangen unter den Knöpfen beobachtet. Die Lothlinie der Helmstangen, welche die Dreieckspunkte bildet, wurde von auferhalb vermittelst des Theodoliten, aus zwei gegen einander rechtwinkligen Richtungen bis zum Beobachtungspunkt herunter gelothet, und danach die Elemente zur Reduction auf das Centrum bestimmt.

§. 14. Berichtigung der Instrumente.

Die Berichtigung der einzelnen Theile des Theodoliten, wenn dieselbe wünschenswerth erschien, wurde in folgender Weise ausgeführt:

1. *Stellung des Fadennetzes.* Nachdem das Fernrohr auf einen entfernten aber deutlichen Gegenstand gerichtet, und das Ocular-Ende so herausgezogen ist, daß es ein deutliches Bild giebt, bringt man das Fadennetz in den Brennpunkt. Die Stellung desselben ist richtig, wenn die Fäden schwarz und deutlich erscheinen, und wenn ein zwischen die Fäden gestellter Gegenstand, bei einer Hin- und Herbewegung des Auges vor dem Ocular unbeweglich in der Mitte der Fäden bleibt.
2. *Berichtigung der Wasserwage.* Wenn das Instrument durch die auf die Axe des Fernrohrs aufgesetzte Wasserwage an den Fußschrauben in zwei auf einander senkrechten Richtungen vorläufig horizontirt ist, bringe man die Blase der Wasserwage genau in die Mitte. Hierauf wird die Wasserwage um 180° umgesetzt, so daß das Ende, welches vorher rechts war, nach links zu stehen kömmt. Die Abweichung der Blase gegen die vorige Stellung wird bemerkt, und die Hälfte dieser Abweichung an den Fußschrauben, die andere Hälfte an der Wasserwage verbessert. Wenn man nun die Wasserwage abermals um 180° umsetzt, und sie zeigt eben so wie vorher, so ist sie berichtigt; ist dies aber nicht der Fall, so wird die Verbesserung, in derselben Art wie vorhin, so lange wiederholt, bis die Blase vor und nach dem Umsetzen in der Mitte bleibt.
3. *Berichtigung der Axe des Fernrohrs.* Nachdem die Wasserwage berichtigt ist, wird das Instrument in zwei auf einander senkrechten Richtungen horizontirt, dann das Fernrohr um die Alhidaden-Axe um 180° gedreht. Spielt die Wasserwage nun noch richtig, so steht die Axe des Fernrohrs senkrecht auf der Alhidaden-Axe, ist dies nicht der Fall, so wird die Hälfte der Abweichung, welche die Wasserwage anzeigt, an den Fußschrauben, die andere Hälfte an dem mit Zug- und Druckschrauben versehenen Axenträger verbessert. Dies Verfahren wird so lange wiederholt, bis die Wasser-

wage nach einer Umdrehung der Alhidade um 180° , eben so zeigt wie vorher.

4. *Berichtigung der optischen Axe.* Nachdem man einen deutlichen Gegenstand im Fernrohr eingestellt, und die Richtung an den Mikroskopen abgelesen hat, hebt man dasselbe (weil es sich an dem Ertelschen Theodoliten nicht durchschlagen läßt) aus seinen Lagern heraus und legt es um 180° um, ohne jedoch die Enden der Axe zu vertauschen, stellt denselben Gegenstand abermals ein, und liest die Richtung ab. Stimmen beide Ablesungen der Richtung auf 180° überein, so ist die Lage der optischen Axe richtig, ist dies nicht der Fall, so wird die Hälfte der Abweichung an den Schrauben, welche das Fadennetz bewegen, verbessert, dann der Gegenstand von Neuem eingestellt und das vorhergehende Verfahren so lange wiederholt, bis die Richtungen vor und nach dem Umlegen übereinstimmen.

Diese Berichtigungen des Theodoliten brauchen vor jeder Campagne nur einmal gemacht zu werden, damit man sicher ist, daß keine groben Fehler vorhanden sind. Die kleineren Fehler, die sich auch bei der sorgfältigsten Berichtigung nie ganz, oder wenigstens nicht auf längere Zeit fortschaffen lassen, müssen durch die Anordnung der Beobachtungen aus dem Resultat geschafft werden.

Die gewöhnliche Aufstellung des Theodoliten, bei der es nur darauf ankömmt, die Drehungsaxe desselben lothrecht zu stellen, ist leicht und schnell zu bewerkstelligen. Man horizontirt zu dem Ende vorläufig, liest dann die Wasserwage an einem bestimmten Ende, welches das Kreisende heißen mag, ab, dreht die Alhidade um 180° und liest die Wasserwage abermals an dem Kreisende ab. Den halben Unterschied dieser Ablesungen verbessert man an den Fußschrauben. Dann dreht man die Alhidade wieder um 180° zurück, und wenn die Wasserwage in dieser Stellung noch einen kleinen Unterschied gegen die vorhergehende zeigt, so wird wieder die Hälfte desselben an den Fußschrauben verbessert. In dieser Weise setzt man die Verbesserungen fort, bis die Stellung der Wasserwage vor und nach der Drehung dieselbe bleibt. Hierauf dreht man die Alhidade um 90° und bringt die Wasserwage vermittelst der Fußschrauben in dieselbe Stellung, welche sie zuletzt in der vorhergehenden Richtung hatte. Ist das Instrument so aufgestellt, daß die Wasserwage bei einer vollen Umdrehung der Alhidade unverändert stehen bleibt, so ist die Axe der Alhidade lothrecht, und die Beobachtungen können

ihren Anfang nehmen. Es versteht sich von selbst, daß die Wasserwage hierbei nicht in der Mitte einzuspielen braucht, sondern auf jeden beliebigen Theilstrich zeigen kann; es ist daher auch selbst dann, wenn dieselbe ganz in Unordnung gekommen sein sollte, nur nöthig, sie nach *N* 2. näherungsweise zu berichtigen. Bei jeder Prüfung der horizontalen Stellung des Instruments muß diese Operation vollständig wiederholt werden, weil die Blase der Wasserwage mit der wechselnden Temperatur ihre Länge ändert.

Wenn sich der Fall ereignet, daß man die Wasserwage bei den Drehungen der Alhidade nicht auf einem bestimmten Theilstrich erhalten kann, so ist dies ein Beweis, daß die Axe derselben einen zu großen Spielraum hat, und deswegen hin und her schwankt; sie muß alsdann tiefer eingesenkt werden.

Außer diesen Berichtigungen wurde das Instrument auch rücksichtlich seiner übrigen Bewegungen untersucht, und geprüft, ob die Unveränderlichkeit der Feststellungen, die bei dem Beobachten vorausgesetzt wird, auch wirklich stattfindet. Die Feststellungen und Mikrometer-Bewegungen können in folgender Weise geprüft werden:

Nachdem das Instrument im Übrigen berichtigt und horizontirt ist, stellt man ein deutliches Object zwischen die Fäden des Fernrohrs in der Art ein, daß man die Mikrometerschraube nur nach einerlei Richtung dreht, z. B. nach rechts. Hat man dabei die Schraube zu weit gedreht, so dreht man sie wieder zurück und stellt von Neuem ein, so lange, bis die Einstellung durch die bloße Rechtsdrehung der Schraube gelungen ist. Hat man die Richtung abgelesen, so bringt man das Object mittelst der Mikrometerschraube auf die entgegengesetzte Seite der Fäden, stellt es nun durch Linksdrehen der Schraube abermals ein, und liest wieder ab. Stimmen beide Ablesungen überein, so ist in dieser Beziehung kein Fehler zu befürchten. Dies ist aber selten oder nie der Fall; es zeigt sich vielmehr bei diesen Einstellungsweisen fast immer ein constanter Fehler, der gewöhnlich einer Biegung der Speichen zugeschrieben wird, weil er sich weder durch die Einrichtung der Klemmen, noch durch die Versicherung gegen einen todten Gang der Schrauben ganz fortschaffen läßt. Hat man sich überzeugt, daß die Klemmen gut und vollständig wirken, und ist gegen den todten Gang der Schrauben durch eine Feder gesorgt, die gegen dieselben drückt (die indessen nicht zu stark und nicht zu wenig angespannt sein darf), so kann, wenn dennoch ein Fehler übrig bleibt, derselbe dadurch aus dem Resultat geschafft werden,

daß man bei dem Einstellen der Objecte die Mikrometerschraube stets nach einerlei Richtung dreht.

Eine andere Fehlerquelle entsteht, wenn die Bewegungen des Instruments anfangen schwer zu gehen. Dies ist der Fall, wenn niedrige Temperaturen eintreten, oder wenn das Öl an den Axen sich verdickt. Im ersten Falle wurde die Axe ein wenig gehoben, im zweiten reichte oft ein Tropfen Öl aus; wenn dieser aber seine Wirkung versagte, so wurde das Instrument aus einander genommen und gereinigt.

§. 15. Gebrauch der Mikrometer und Ermittlung ihrer Schraubentheile in Secunden.

Die Eintheilung des Ertelschen Theodoliten geht, vom Centrum ausgesehen, rechts herum, und in demselben Sinne muß auch die Eintheilung des Kopfes der Mikrometerschraube gehen. Hieraus folgt, daß man das Fernrohr nach links drehen muß, wenn die Gradzahlen wachsen sollen, die der Zeiger an dem feststehenden Mikroskop anzeigt, und daß bei kleinen Bewegungen des Fernrohrs nach links, ein vorher zwischen die Fäden des Mikroskops gestellter und abgelesener Theilstrich, in demselben nach links auszuweichen scheint, weil es die Bilder umkehrt. Eben so folgt auch, daß bei einer Bewegung der Mikrometerschraube nach links die Zahlen der Theilung des Schraubenkopfes wachsen. Man wird also den Winkel einer kleinen Drehung des Fernrohrs nach links in Theilen des Mikrometers messen, wenn man die Schraube links dreht, und den im Mikroskop links ausgewichenen Theilstrich wieder einstellt. Zieht man die erste Ablesung von der zweiten ab, so giebt der Unterschied, in Secunden verwandelt, den gesuchten Winkel, der der ersten Richtung des Fernrohrs hinzugefügt werden muß, um die zweite zu erhalten.

Der Kreis ist von 4 zu 4 Minuten eingetheilt, und die Schrauben der Mikrometer geben für ein solches Intervall nahe 4 Umgänge. Damit man aber nicht nöthig habe, die vollen Umgänge der Schraube direct zu zählen, so ist in dem Felde des Mikroskops ein gezählter Index angebracht, an dem sich zwischen je 4 Zähnen ein tieferer Einschnitt befindet, der so eingerichtet ist, daß die Bewegung der Parallelfäden, von einem Einschnitt zum andern, einem vollen Umgange der Schraube, oder einer Minute entspricht. Dieser Index wird in folgender Weise zum Ablesen benutzt: Zuerst bringt man die Fäden in die Mitte des Feldes des Mikroskops und stellt den Schraubenkopf auf Null. Dann stellt man den Index vermittelst der ihn bewegenden Schraube so, daß ein tieferer Einschnitt zwischen die Fäden zu stehen kömmt. Diese Stellung ist der Nullpunkt, von dem alle Ablesungen im Mikroskop ausgehen.

Will man nun die Richtung nach einem Object bestimmen, so stellt man dasselbe im Fernrohr ein, liest am Kreise die Grade und Minuten bis

zu demjenigen Theilstrich ab, der links von den Fäden der nächste ist. Hier-
auf bringt man diesen Theilstrich zwischen die Fäden im Mikroskop und
liest am Index, von dem Einschnitt in der Mitte oder von dem Nullpunkt
bis zu den Fäden, zuerst die vollen Umgänge, und dann am Kopf der Schraube
die 60tel Umgänge und die Theile derselben ab. Diese Ablesung in Minuten
und Secunden verwandelt, und den am Kreise abgelesenen Graden und Mi-
nuten hinzugefügt, giebt die gesuchte Richtung.

Der Werth der Schraubenumgänge in Secunden wird gefunden, wenn
man im Mikroskop zuerst den Theilstrich rechts von den Fäden einstellt und
abliest, und dann durch Linksdrehen der Schraube, wobei die Theilung am
Schraubenkopf beständig wächst, den nächsten Theilstrich links einstellt und
abliest. Zieht man die erste Ablesung von der zweiten ab, so erhält man das
Intervall von 4 Minuten auf dem Kreise in Schraubenumgängen; zieht man
aber die zweite Ablesung von der ersten ab, so erhält man die Verbesserung,
welche für das Intervall von 4 Minuten an den Schraubenumgängen ange-
bracht werden muß, um sie auf Secunden zu reduciren. Z. B. die Ablesung
rechts sei 25,5, die Ablesung links 4 Umgänge und 27,6 Theile, so erhält
man $4' = 4\frac{2}{3}$ Umgänge oder $240'' = 242,1$ Theile der Schraube. Zieht man
die Ablesung links von der rechts ab, so ist die Verbesserung = - 2,1 Theile.
Man erhält daher x Theile der Schraube $= (x - \frac{2,1 \cdot x}{242,1})$ Secunden. Solche
Ermittelungen wurden auf verschiedenen Stellen des Kreises durch die ganze
Peripherie hindurch gemacht, und das arithmetische Mittel aus allen zur Re-
duction der Mikrometer-Angaben auf Secunden benutzt. Z. B.:

| Ablesungen am Kreise | I. Mikroskop | | | Differenz | II. Mikroskop | | |
|-------------------------|--------------|--------|-------|-----------|---------------|--------|-----------|
| | links | rechts | | | links | rechts | Differenz |
| 0° 0' | 47,7 | 44,3 | - 0,4 | | 33,7 | 36,2 | + 2,5 |
| 30 0 | 30,9 | 29,5 | - 1,4 | | 19,0 | 21,9 | + 2,9 |
| 60 0 | 37,2 | 37,3 | + 0,1 | | 27,5 | 29,9 | + 2,4 |
| 90 0 | 18,6 | 17,2 | - 1,4 | | 7,2 | 9,6 | + 2,4 |
| 120 0 | 23,6 | 24,1 | + 0,5 | | 15,4 | 18,3 | + 2,9 |
| 150 0 | 9,7 | 10,6 | + 0,9 | | 59,8 | 63,2 | + 3,4 |
| 180 0 | 26,5 | 24,8 | - 1,7 | | 9,8 | 12,3 | + 2,5 |
| 210 0 | 35,2 | 34,6 | - 0,6 | | 15,7 | 18,5 | + 2,8 |
| 240 0 | 37,8 | 38,4 | + 0,6 | | 15,1 | 18,0 | + 2,9 |
| 270 0 | 25,6 | 24,0 | - 1,6 | | 59,4 | 62,1 | + 2,7 |
| 300 0 | 30,6 | 30,2 | - 0,4 | | 3,9 | 7,5 | + 3,6 |
| 330 0 | 34,3 | 34,7 | + 0,4 | | 6,7 | 8,9 | + 2,2 |

Summe - 5,0

Summe + 33,2

mittlerer Werth - 0,417 + 2,766

64 II. §. 15. *Gebrauch der Mikrometer und Ermittlung ihrer etc.*

Diese Ermittlungen wurden öfter und auf anderen Stellen des Kreises wiederholt, und dann Tafeln angefertigt, mit deren Hülfe die Angaben der Mikrometer auf Secunden reducirt wurden.

In Bezug auf die Berichtigung der Mikroskope ist zu bemerken:

1. Das deutliche Sehen der Theilstriche auf dem Kreise wird durch ein Heben oder Senken der ganzen Hülse des Mikroskops erlangt.
 2. Wenn die Fäden im Felde des Mikroskops mit den Theilstrichen auf dem Kreise nicht parallel laufen, so verbessert man ihre Stellung durch ein aufwärts oder niederwärts Drehen des horizontalen Prismas, in welchem sich der Index und die Mikrometerschraube befinden.
-

§. 16. *Ermittlung der Werthe der Theilstriche der Wasserwagen in Secunden.*

Wenn man die Wasserwage, deren Theilstriche bestimmt werden sollen, mit dem Fernrohr eines Höhenkreises so in Verbindung bringt, daß sie jede Bewegung desselben mitmachen muß, und daß sich die Längsaxe der Blase in der Mitte der Theilstriche auf der Röhre, mit dem Höhenkreise in einer parallelen Ebene bewegt, so können aus einer Anzahl Beobachtungen der Höhenwinkel, bei denen man der Blase der Wasserwage nach und nach verschiedene Stellungen giebt, die Werthe der Theilstriche in Secunden gefunden werden. Die Schärfe der Bestimmung hängt von der Genauigkeit ab, mit der die Höhenwinkel gemessen werden.

Bedeutend $a, a', a'' \dots$ die Ablesungen am Höhenkreis; $n, n', n'' \dots$ die correspondirenden Stellungen der Blase der Wasserwage, die man findet, wenn beide Enden der Blase abgelesen werden, und das Mittel aus beiden Ablesungen genommen wird (dies Verfahren ist nothwendig, um die, während der Beobachtungszeit stattgefundene Veränderung der Temperatur unschädlich zu machen), so erhält man den zwischen den Angaben der Wasserwage n und n' durchlaufenen Bogen $= a' - a$ u. s. w. Auf diese Weise findet man die folgenden correspondirenden Werthe der Kreistheilung und der Niveauangaben:

$$\begin{aligned} a - a & \dots n \\ a' - a & \dots n' \\ a'' - a & \dots n'' \\ & \text{u. s. w.} \end{aligned}$$

Setzt man, um abzukürzen, $a - a = 0$; $a' - a = m'$; $a'' - a = m'' \dots$ und bezeichnet man durch y den Werth eines Theilstrichs der Wasserwage in Secunden; durch x die Anzahl Secunden welche $= ny$ ist, so erhält man die folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} 0 &= x + ny \dots 1. \\ m' &= x + n'y \\ m'' &= x + n''y \\ & \text{u. s. w.} \end{aligned}$$

Da nur 2 Unbekannte in diesen Gleichungen vorkommen, so müssen

sie nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt werden, d. h. die folgende Function muß zu einem Minimum gemacht werden:

$$2\Sigma = (+x + ny)^2 + (-m' + x + n'y)^2 + (-m'' + x + n''y)^2 + \dots$$

Differentiirt man dieselbe zuerst nach x , dann nach y , und setzt die Differentialquotienten gleich 0, so findet man:

$$\frac{d\Sigma}{dx} = 0 = (x + ny) + (-m' + x + n'y) + (-m'' + x + n''y) + \dots \quad 2.$$

$$\frac{d\Sigma}{dy} = 0 = (+nx + n^2y) + (-n'm' + n'x + n'^2y) + (-n''m'' + n''x + n''^2y) + \dots \quad 3.$$

Die zusammengehörigen Werthe in jeder dieser Gleichungen summirt, geben zwei Gleichungen von der Form:

$$an = aax + aby$$

$$bn = abx + bby,$$

deren Auflösung den gesuchten Werth von y giebt.

Die Gleichung 3. erhält man auch, wenn man sämtliche Gleichungen 1. mit den Coeffizienten von y multipliziert und summirt; und die Gleichung 2., wenn man sämtliche Gleichungen 1. summirt.

Zur Bestimmung der Theilstriche der Wasserwage, welche zum Horizontiren des Ertelschen Theodoliten dient, wurde dieselbe auf dem Fernrohr des Meridiankreises der Königsberger Sternwarte befestigt und die nachfolgenden Beobachtungen gemacht:

| Ablesungen am Höhenkreis | Wasserwage | | Werthe von $n, n' \dots$ | Werthe von $a, a' \dots$ | Endgleichungen. |
|--------------------------------|------------|--------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | rechts | links | | | |
| 21,645 | — 23,8 | + 7,4 | — 8,2 | 0,000 | + 3,508 = 5 x — 1,85 y |
| 21,974 | — 20,2 | + 10,9 | — 4,65 | 0,329 | + 13,702 = — 1,85 x + 163,4875 y |
| 22,328 | — 15,8 | + 15,3 | — 0,25 | 0,683 | |
| 22,676 | — 12,3 | + 18,8 | + 3,25 | 1,031 | $x = 0,73470; \quad y = 0,090097$ |
| 23,110 | — 7,6 | + 23,6 | + 8,0 | 1,465 | |
| 23,138 | — 7,5 | + 23,7 | + 8,1 | 1,430 | + 3,567 = 5 x + 0,35 y |
| 22,826 | — 11,2 | + 19,9 | + 4,35 | 1,118 | + 14,8512 = + 0,35 x + 161,0975 y |
| 22,383 | — 15,9 | + 15,2 | — 0,35 | 0,675 | |
| 22,052 | — 15,5 | + 11,6 | — 3,95 | 0,344 | $x = 0,70714; \quad y = 0,090652$ |
| 21,708 | — 23,4 | + 7,8 | — 7,8 | 0,000 | |
| 21,708 | — 23,5 | + 7,6 | — 7,95 | 0,000 | + 3,531 = 5 x + 1,1 y |
| 21,990 | — 20,0 | + 11,1 | — 4,45 | 0,282 | + 15,2522 = 1,1 x + 164,59 y |
| 22,506 | — 14,2 | + 16,9 | + 1,35 | 0,798 | |
| 22,777 | — 11,2 | + 19,9 | + 4,35 | 1,069 | $x = 0,69650; \quad y = 0,088077$ |
| 23,080 | — 7,8 | + 23,4 | + 7,9 | 1,382 | |

| Ablesungen am Höhenkreis | Wasserrage | | Werthe von $n, n' \dots$ | Werthe von $a, a' \dots$ | Endgleichungen. |
|--------------------------------|------------|--------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| | rechts | links | | | |
| 23,115 | — 7,7 | + 23,5 | + 7,9 | 1,354 | + 3,417 = 5 x + 1,70 y |
| 22,793 | — 12,1 | + 19,0 | + 3,45 | 0,962 | + 13,3407 = + 1,70 x + 137,68 y |
| 22,474 | — 15,0 | + 16,1 | + 0,55 | 0,713 | |
| 22,149 | — 18,3 | + 12,8 | — 2,75 | 0,388 | $x = 0,65300$; $y = 0,088830$ |
| 21,761 | — 23,0 | + 8,1 | — 7,45 | 0,000 | |
| 21,714 | — 23,5 | + 7,6 | — 7,95 | 0,000 | + 3,525 = 5 x + 1,6 y |
| 22,032 | — 19,5 | + 11,6 | — 3,95 | 0,318 | + 15,3789 = 1,6 x + 163,74 y |
| 22,475 | — 14,5 | + 16,7 | + 1,1 | 0,761 | |
| 22,766 | — 11,2 | + 19,9 | + 4,35 | 1,052 | $x = 0,67635$; $y = 0,087307$ |
| 23,108 | — 7,5 | + 23,6 | + 8,05 | 1,394 | |
| 23,155 | — 7,0 | + 24,1 | + 8,55 | 1,418 | + 3,483 = 5 x + 2,2 y |
| 22,729 | — 11,8 | + 19,2 | + 3,7 | 0,992 | + 14,9058 = 2,2 x + 152,04 y |
| 22,415 | — 15,2 | + 15,9 | + 0,35 | 0,678 | |
| 22,132 | — 18,4 | + 12,7 | — 2,85 | 0,395 | $x = 0,65720$; $y = 0,088523$ |
| 21,737 | — 23,1 | + 8,0 | — 7,55 | 0,000 | |

Hätte man die Ablesungen der Wasserrage mit entgegengesetzten Zeichen notirt, so hätte man dieselben Werthe für y aber auch mit entgegengesetzten Zeichen gefunden.

Aus den obigen 6 Bestimmungen findet man den mittleren Werth von $y = 0,089526$ Umgängen der Schraube.

Ein Umgang der Schraube ist aber = $34'',239$, und daraus folgt der Werth eines Theilstriches der Wasserrage = $3'',065$. (§. 12.)

Die Summe der Quadrate der Fehler von den 6 Bestimmungen von y ist = $0,000010257104$, und da $\varepsilon\varepsilon = \frac{1}{n}(vv)$, so findet man den mittleren Fehler eines Werthes von $y = \pm 0,0013075$ in Umgängen des Mikrometers oder = $\pm 0'',045$.

Wenn bei den Beobachtungen die Blase der Wasserrage ganz auf die eine oder die andere Seite gebracht wird, so daß die Ablesungen beider Enden einerlei Zeichen erhalten, dann muß allen diesen Ablesungen der halbe, in der Mitte der Wasserrage nicht eingetheilte Zwischenraum, der gewöhnlich 5 Theile beträgt, mit dem Zeichen der Ablesungen hinzugefügt werden, um sie mit den übrigen auf einen gemeinschaftlichen Nullpunkt zu bringen.

§. 17. Anordnung der Beobachtungen.

Obgleich der Ertelsche Theodolit zum Multipliciren der Winkel eingerichtet ist, so wurde er doch nicht dazu gebraucht, weil man die einfache Beobachtungsweise vorzog. Der Grund hierzu wurde darin gefunden, daß die Ablesungsfehler des Instruments sehr gering sind, und da das Multipliciren der Winkel vorzugsweise nur die Ablesungsfehler vermindert, so ist dasselbe für kleine Instrumente mehr geeignet als für grofse.

Bei Anordnung der Beobachtungen kömmt es hauptsächlich darauf an, schwer zu vermeidende, nachtheilige Einflüsse möglichst unschädlich zu machen, und kleine Fehler des Instrumentes weniger durch eine höchst mühsame Berichtigung, als vielmehr durch die Beobachtungsweise aus dem Resultat zu schaffen. Dies wird immer gelingen, wenn man einer Beobachtung, die in einem gewissen Sinne mit einem Fehler behaftet sein kann, eine zweite hinzufügt, bei der dieser Fehler im entgegengesetzten Sinne vorkommen mufs. Mit Rücksicht hierauf wurden die Beobachtungen angeordnet wie folgt:

Nachdem die Axe der Alhidade senkrecht gestellt und der äußere Kreis festgestellt war, wurde das Fernrohr auf denjenigen Dreieckspunkt, mit dem man den Anfang machen wollte, eingestellt, und die Angabe der beiden Mikroskope abgelesen. Diese Einstellungen und Ablesungen wurden nach einerlei Richtung herum, der Reihe nach, von allen übrigen Dreieckspunkten gemacht, und wenn sie beendigt waren, so wurde bei dem letzten wieder angefangen und in der entgegengesetzten Richtung bis zum ersten zurück beobachtet. Zwei so zusammengehörige Reihen bilden einen Satz. Hierauf wurde das Instrument um 30° gedreht, das Fernrohr umgelegt, die Horizontirung nachgesehen und verbessert, und die Beobachtung des ersten Satzes wiederholt. Zwölf solcher Sätze, von denen jeder immer eine um 30° fortlaufend andere Stellung des Kreises hatte, und von denen die Hälfte mit umgelegtem Fernrohr gemacht waren, bilden die vollständigen Beobachtungen auf einem Dreieckspunkt.

Durch das Vorwärts- und Rückwärts-Beobachten der Objecte in einem Satz wurde beabsichtigt, eine während der Beobachtung vorgekommene regelmäßige Veränderung des Ausgangspunktes der Kreistheilung unschädlich zu machen, und eine Drehung der Pfeiler und der hölzernen Beobachtungspfähle aufzuheben.

Durch die zwölfmalige Verstellung des Kreises, nach jedem Satz um 30° , durchläuft der Anfangspunkt die ganze Peripherie des Kreises, wodurch man die Theilungsfehler unschädlich zu machen suchte.

Durch das Umlegen des Fernrohrs nach jedem Satz wird der Collimationsfehler aufgehoben.

Das Drehen der Pfähle, besonders der von Kiefernholz, ist oft sehr beträchtlich; es ist ein Fall vorgekommen (auf dem Signal bei Trunz), wo die Drehung, bei einer Länge des Pfahls von 24 Fufs, und in Zeiträumen von $\frac{1}{2}$ Stunde, bis zu $60''$ betrug, während dieselbe gewöhnlich, bei oft viel längeren Pfählen von demselben Holze und in denselben Zeiträumen, sich nur auf wenige Secunden belief. Es scheint, dafs Pfähle, welche schon mehrere Jahre gestanden haben, stärker drehen als solche, zu denen das Holz erst einige Monate vorher gefällt wurde. Bei Eichenholz ist die Drehung geringer als bei Kiefernholz.

Der Gang dieser drehenden Bewegung ist bei gleichmäfsiger Witterung ziemlich regelmäfsig, bei Sonnenschein stärker als bei bedecktem Himmel, und nach feuchten, nebligen Nächten und darauf folgender Sonnenhitze am stärksten. Die Bewegung selbst beginnt am Morgen mit dem Steigen der Temperatur, wo sie gewöhnlich am stärksten ist, und dann allmählig abnimmt; ihre Richtung geht von Westen nach Osten dem scheinbaren Lauf der Sonne entgegen, und dauert etwa bis zum Maximum der Tagestemperatur, dann tritt ein Stillstand ein, der zuweilen nur von geringer Dauer ist, oft aber auch bis zu einer Stunde und darüber währt. Nach diesem Stillstand, wenn die Temperatur sinkt, nimmt die Drehung die entgegengesetzte Richtung an, und wächst gegen den Abend hin, ohne aber die summarische Gröfse der vormittägigen zu erreichen. Der grölste Theil der rückgängigen Bewegung fällt in die Nacht, denn am nächsten Morgen ist der Pfahl, bei ähnlichen Witterungsverhältnissen, ziemlich wieder in dieselbe Stellung gekommen, die er am Morgen vorher hatte. Gleichzeitig mit der Drehung von West nach Ost findet auch ein Krümmen des Pfahles gegen die Sonne hin statt, welches mit der rückgängigen Drehung ebenfalls in die entgegengesetzte Richtung übergeht. Der Grund dieser drehenden Bewegung scheint in der hygroskopischen Eigenschaft des Holzes gefunden werden zu können, wobei der mehr oder mindere Harzgehalt der Fichtenstämme die Aufnahme der Feuchtigkeit und damit auch die Drehung vermindert oder vermehrt.

Es geht hieraus hervor, dafs man bei den Winkelbeobachtungen auf

hölzernen Pfählen, welche eine starke Drehung zeigen, höchst vorsichtig zu Werke gehen muß. Am besten ist es, wenn man die Beobachtungszeit entweder auf den Stillstand selbst, oder doch auf die demselben naheliegende Tageszeit beschränken kann. In der Nähe des Stillstandes wird die Drehung immer der Zeit proportional angesehen werden können; wenn man daher bei den Winkelbeobachtungen die Vorsicht anwendet, alle Einstellungen in gleichen Zeitintervallen zu machen, so wird durch das Vorwärts- und Rückwärts-Beobachten ihr Einfluß vollständig aufgehoben. Glücklicherweise fällt die günstigste Beobachtungszeit mit dem Stillstand der Drehung nahe zusammen, so daß gewöhnlich kein anderer erheblicher Zeitverlust entsteht, als der, den die größeren Vorsichtsmaafsregeln erheischen.

Wenn auf Standpunkten, wo keine Drehung zu befürchten war, die zusammengehörigen Beobachtungen an einem Tage nicht vollständig erlangt werden konnten, so wurden sie an den folgenden Tagen ergänzt; war aber Drehung zu befürchten, so wurden alle unvollständigen Beobachtungen verworfen.

Über die günstigste Beobachtungszeit ist zu bemerken, daß das Heliotropenlicht in unseren Gegenden des Vormittags selten, in den Mittagsstunden nie zum Beobachten brauchbar ist. Am frühen Morgen, bald nach Sonnenaufgang, kömmt es zuweilen vor, daß die Bilder ruhig sind, dann aber tritt ein Zittern und Wallen der Gegenstände ein, welches gegen den Mittag hin wächst und zuweilen so stark wird, daß das sonst hellste Heliotropenlicht in einen matten weißlichen Nebel verwandelt wird. Dieser Zustand dauert oft noch einige Stunden nach dem Mittage fort, dann verliert sich das Zittern allmählig, und es tritt nach und nach eine Zeit ein, wo die Bilder ruhig und zum Beobachten geeignet werden. Diese Zeit dauert ein bis zwei Stunden, selten länger, dann tritt, gewöhnlich $\frac{1}{2}$ Stunde vor Sonnenuntergang, ein abermaliges Zittern ein, welches bis zum Untergang der Sonne zunimmt. Dieselben Erscheinungen haben die Russischen Geodäten auf den entferntesten Punkten ihres Reiches in ähnlicher Weise beobachtet und beschrieben.*)

Auf dem Festlande fällt bei uns die längste Dauer der ruhigen Bilder in die Monate Juli und August. An der Küste, und namentlich auf Rügen, wo die Gesichtslinien zum Theil über Wasser gingen, war auch die Herbstzeit den Beobachtungen noch günstig.

*) *Struve*, Gradmessung in den Ostseeprovinzen Rußlands. Band I. Seite 187. — *Sabler*, Dissertation über irdische Strahlenbrechung. Dorpat 1839,

Über die Zeitpunkte, wann die Beobachtungen anfangen können und aufhören müssen, giebt es keinen anderen Mafsstab, als die Erfahrung und die individuelle Beurtheilung des Beobachters.

Bei starkem Winde sind die Beobachtungen, selbst wenn das Instrument auf einem steinernen Pfeiler stand, eingestellt worden, weil einzelne nicht völlig abzuhaltende Windstöße das Instrument erschüttern und das Ablesen erschweren.

Die größten Fehler, welche der Erfahrung nach zu fürchten waren, fanden bei dem Einstellen der Objecte statt, weshalb denn auch eine ganz besondere Sorgfalt darauf verwendet wurde.

Die Winkelmessung mit dem 15zölligen Theodoliten erfordert zwei Beobachter, theils weil *einer* das Instrument nicht handhaben kann, theils weil das stundenlange angestrengte Sehen durch das Fernrohr und die Mikroskope die Augen so anstrengen würde, daß daraus Unsicherheiten entstünden, oder daß sie gar ihren Dienst versagen.

Der gewöhnliche Gang des Geschäfts war folgender:

Sobald der Theodolit über das Centrum gebracht war, wurde er von einem Beobachter berichtigt; der andere stellte unterdessen den Heliotropen auf und revidirte auf allen Stationen die Heliotropenlichter. Wurden Lichter vermisst, so forderte er durch Signale zum Lichtgeben auf. Waren alle Lichter vorhanden, aber die einen zu hell, die anderen zu matt, so gab er den ersten das Signal zum Verkleinern, den zweiten zum Vergrößern der Spiegel.

Das Heliotropenlicht ist nur dann zum Beobachten geeignet, wenn es ruhig, klein und nicht zu hell ist; zu helles, strahlendes Licht hat einen nachtheiligen Einfluß auf die Messung, es war aber bei der häufig sehr mangelhaften Übung und Intelligenz der Leute nicht immer so herzustellen, wie es wünschenswerth gewesen wäre; denn in Ermangelung eines stehenden Personals, mußte der größte Theil der Heliotropisten alljährlich aus Arbeitsleuten und Bauerburschen neu angeworben und eingeübt werden.

Wenn die Lichter so viel als möglich in Ordnung gebracht waren, und das Zittern derselben nachgelassen hatte, nahmen die Beobachtungen nach folgendem umstehenden Schema ihren Anfang:

II. §. 17. *Anordnung der Beobachtungen.*

Station Marienthurm in Berlin

den 23. August 1846.

| Zeit | Kreis- ende | Richtungen | Gr. Min. | I. Mikroskop | | | II. Mikroskop | | | Mittel |
|--------------------|----------------|----------------|----------|---------------------|--------|-----------------------|---------------------|--------|-----------------------|----------------|
| | | | | Ablesungen links | rechts | Reduction auf Sec. | Ablesungen links | rechts | Reduction auf Sec. | |
| 4 ^U 20' | links | Müggelsb. Hel. | 153 40 | + 1 26,4 | — | — 0,14 | 2 4,2 | — | + 1,45 | 153° 41' 45,96 |
| Nach- | | Glienicke — | 97 0 | 0 32,7 | — | — 0,05 | 1 3,7 | — | + 0,74 | 97 0 48,55 |
| mitt. | | Eichberg — | 59 52 | 3 4,7 | — | — 0,31 | 3 28,6 | — | + 2,43 | 59 55 17,71 |
| | | Eichberg — | 59 52 | 3 5,4 | — | — 0,31 | 3 30,1 | — | + 2,45 | 59 55 18,82 |
| | | Glienicke — | 97 0 | 0 31,4 | — | — 0,05 | 1 2,1 | — | + 0,72 | 97 0 47,09 |
| | | Müggelsb. — | 153 40 | 1 28,1 | — | — 0,15 | 2 1,7 | — | + 1,42 | 153 41 45,54 |
| 4 ^U 41' | rechts | Müggelsb. Hel. | 303 56 | + 3 38,9 | — | — 0,36 | 4 0,0 | — | + 2,80 | 303 59 50,67 |
| | | Glienicke — | 247 16 | 2 41,9 | — | — 0,27 | 2 58,9 | — | + 2,09 | 247 18 51,31 |
| | | Eichberg — | 210 12 | 1 8,9 | — | — 0,11 | 1 33,2 | — | + 1,09 | 210 13 21,54 |
| | | Eichberg — | 210 12 | 1 8,5 | — | — 0,11 | 1 33,1 | — | + 1,09 | 210 13 21,29 |
| | | Glienicke — | 247 16 | 2 42,9 | — | — 0,27 | 2 58,8 | — | + 2,09 | 247 18 51,76 |
| | | Müggelsb. — | 303 56 | 3 38,9 | — | — 0,36 | 3 56,5 | — | + 2,76 | 303 59 48,90 |

§. 18. *Ermittelung der wahrscheinlichsten Richtungen auf einer Station aus den daselbst angestellten Beobachtungen.*

Die mancherlei nachtheiligen Einwirkungen auf die Beobachtungen, welche im vorigen §. angedeutet wurden, kommen, wie leicht zu erachten, in allen Abstufungen vor, es ist daher unmöglich, ein bestimmtes Mafs für den Werth der einzelnen Beobachtungen anzugeben. Aus diesem Grunde wurden in den Beobachtungs-Journalen in den Fällen, wo die Umstände nicht günstig, aber doch nicht so ungünstig erschienen, dafs man die Beobachtungen glaubte einstellen zu müssen, die erforderlichen Notizen gemacht, und wenn unter diesen weniger guten Beobachtungen einzelne unvollständige Sätze vorkamen, die gegen eine bedeutende Zahl guter Beobachtungen zu beträchtliche Abweichungen zeigten, oder wenn später eine hinreichende Anzahl Beobachtungen unter günstigeren Umständen erlangt wurde, so wurden die unvollständigen Sätze der weniger guten gestrichen, alle übrigen aber mit gleichem Gewicht zum Resultat vereinigt.

Wenn man auf jeder Station die zu beobachtenden Richtungen immer sämmtlich hätte einstellen können, so würde einfach das Mittel aus allen Ablesungen die wahrscheinlichsten Richtungen gegeben haben; da dies aber, aus den früher angeführten Gründen, nur höchst selten möglich ist, so mufs das Verfahren näher auseinander gesetzt werden, nach welchem die beliebig beobachteten Objecte zum Resultat vereinigt wurden.

| | | | | | |
|------------------------------------|---|----------|----------|-------|----------|
| Es sei die Anzahl der Objecte | 1 | 2 | 3 | ..... | <i>m</i> |
| Die beobachteten Richtungen | 0 | <i>a</i> | <i>b</i> | ..... |  |
| ihre wahrscheinlichsten Richtungen | 0 | <i>A</i> | <i>B</i> | ..... |  |

Zieht man die letzten von den ersten ab: $0; a - A; b - B; \dots$

Setzt man diese Unterschiede $= x$, so findet man eben so viel Gleichungen, als Objecte beobachtet wurden, nämlich:

$$o = x; a - A = x; b - B = x \dots$$

Bei jeder anderen Anzahl der Objecte erhält man andere Gleichungen und andere Werthe für x ; z. B. für 4 Objecte:

$$o = x'; a - A = x'; \beta - B = x'; \gamma - C = x'$$

Hat man die Beobachtungen der ersten 3 Objecte öfter wiederholt, und auch

die Beobachtungen der 4 Objecte wiederholt, so entstehen aus diesen Beobachtungen zwei Gruppen von Gleichungen, wie:

$$\begin{array}{ccccccc}
 & 1 & 2 & \dots & m & & \\
 1 & x=0; & x+A=a; & & x+B=b & & \\
 2 & x=0; & x+A=a'; & & x+B=b' & \dots & \text{I.} \\
 \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & & \\
 n & & & & & &
 \end{array}$$

$$nx=0; \quad nx+nA=(a+a'+\dots); \quad nx+nB=(b+b'+\dots)$$

Summirt man die letzten Gleichungen, so erhält man:

$$mnx=(a+a'+\dots+b+b'+\dots)-n(A+B)$$

und hieraus folgt:

$$nx=\left(\frac{a+a'+\dots+b+b'+\dots}{m}\right)-\frac{n}{m}(A+B) \dots 1.$$

m ist hier die Anzahl der beobachteten Objecte, und n die Zahl der Beobachtungen in der Gruppe.

Die zweite Gruppe ist:

$$\begin{array}{ccccccc}
 & 1 & 2 & \dots & m' & & \\
 1 & x'=0; & x'+A=\alpha; & & x'+B=\beta; & & x'+C=\gamma \\
 2 & x'=0; & x'+A=\alpha'; & & x'+B=\beta'; & & x'+C=\gamma' \dots \text{II.} \\
 3 & x'=0; & x'+A=\alpha''; & & x'+B=\beta''; & & x'+C=\gamma'' \\
 \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\
 n' & & & & & &
 \end{array}$$

$$n'x'=0; \quad n'x'+n'A=(\alpha+\alpha'+\alpha''+\dots); \quad n'x'+n'B=(\beta+\beta'+\beta''+\dots); \quad n'x'+n'C=(\gamma+\gamma'+\gamma''+\dots)$$

Setzt man in diesen letzten Gleichungen die Parenthesen der Reihe nach $= s', s'', s'''$, summirt dieselben, und eliminirt $n'x'$, so findet man

$$n'x'=\frac{s'+s''+s'''}{m'}-\frac{n'}{m'}(A+B+C) \dots 2.$$

Die Anzahl der Unbekannten $x, x' \dots$ ist so groß, wie die Anzahl der Gruppen, welche aus den Beobachtungen gebildet werden. Die größte Zahl der Gruppen bei m Objecten, ist aber gleich der Summe der Combinationen ohne Wiederholung zu 2, 3 bis m Objecten. Es geht hieraus hervor, daß es für die Ausgleichung vortheilhaft ist, möglichst viele Objecte in einem Satz zu beobachten.

Die ganze Anzahl der unbekannten Größen in beiden Gruppen ist x, x', A, B, C . Die Zahl der Gleichungen beträgt aber in Gruppe I. Sechs; in Gruppe II. Zwölf, und kann durch die Anzahl der Beobachtungen noch beliebig vermehrt werden. Diese Gleichungen sind daher nach der Methode der kleinsten Quadrate zu behandeln.

Bezeichnet man durch 2Σ die Summe der Quadrate der einzelnen Gleichungen in den Gruppen, so ist:

$$\begin{aligned} 2\Sigma = & x^2 + (A + x - a)^2 + (B + x - b)^2 + \dots + x^2 + (A + x - a')^2 \\ & + (B + x - b')^2 + \dots + x'^2 + (A + x' - a)^2 + (B + x' - \beta)^2 \\ & + (C + x' - \gamma)^2 + \dots + x'^2 + (A + x' - a')^2 + (B + x' - \beta')^2 \\ & + (C + x' - \gamma')^2 + \dots + x'^2 + (A + x' - a'')^2 + (B + x' - \beta'')^2 \\ & + (C + x' - \gamma'')^2 + \dots \end{aligned}$$

Hieraus erhält man zunächst durch die Differentiation nach x und x'

$$\frac{d\Sigma}{dx} = 0 = +mnx + n(A + B) - (a + a' + \dots + b + b' + \dots) \dots\dots 3.$$

$$\begin{aligned} \frac{d\Sigma}{dx'} = 0 = & +m'n'x' + n'(A + B + C + \dots) - (a + a' + a'' + \dots \\ & + \beta + \beta' + \beta'' + \dots + \gamma + \gamma' + \gamma'' + \dots) \dots\dots\dots 4. \end{aligned}$$

Aus diesen beiden Gleichungen erhält man dieselben Werthe von nx und $n'x'$, wie sie oben unter 1. und 2. aus den Summen der Gleichungen I. und II. gefunden wurden; man kann daher das dortige einfache Verfahren, als gleichbedeutend mit diesem, allgemein zur Bestimmung von nx , $n'x'$ anwenden. Ferner giebt die Differentiation nach A , B und C :

$$\begin{aligned} \frac{d\Sigma}{dA} = 0 = & nA - (a + a' + \dots) + nx + n'A - (a + a' + a'' + \dots) \\ & + n'x' \dots\dots\dots 5. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{d\Sigma}{dB} = 0 = & nB - (b + b' + \dots) + nx + n'B - (\beta + \beta' + \beta'' + \dots) \\ & + n'x' \dots\dots\dots 6. \end{aligned}$$

$$\frac{d\Sigma}{dC} = 0 = n'C - (\gamma + \gamma' + \gamma'' + \dots) + n'x' \dots\dots\dots 7.$$

Setzt man die bereits gefundenen Werthe von nx und $n'x'$ in die Gleichungen 5, 6 und 7, so findet man die Endgleichungen, z. B. aus 5:

$$\left. \begin{aligned} 0 = & nA - (a + a' + \dots) + \frac{1}{m} \{a + a' + \dots + b + b' + \dots\} \\ & - \frac{n}{m} A - \frac{n}{m} B \\ 0 = & n'A - (a + a' + a'' + \dots) + \frac{1}{m'} \{s + s' + s'' + \dots\} \\ & - \frac{n'}{m'} A - \frac{n'}{m'} B - \frac{n'}{m'} C \end{aligned} \right\} \dots\dots 8.$$

Summirt man diese beiden Gleichungen, bringt die constanten Gröfsen auf die linke Seite und nennt ihre Summe an ; die Summe der Coeffizienten von A aber aa ; die Summe der Coeffizienten von B , ab ; und die Summe der Coeffizienten von C , ac ; so erhält man $an = aaA - abB - acC$.

Verfährt man mit den Gleichungen 6 und 7 ganz eben so, so findet man drei Gleichungen von der Form:

$$\left. \begin{aligned} an &= + aaA - abB - acC \\ bn &= - abA + bbB - bcC \\ cn &= - acA - bcB + ccC \end{aligned} \right\} \dots\dots 9.$$

deren gewöhnliche Auflösung die wahrscheinlichsten Richtungen A, B, C giebt. Sind stets alle Objecte beobachtet, so ist $aa = bb = cc = n - \frac{n}{m}$; und die übrigen Coefficienten sämmtlich $= \frac{n}{m}$. Zur Vereinfachung der Rechnung, und damit man mit kleineren Zahlen zu thun hat, kann man bei den beobachteten Richtungen passende constante Werthe annehmen, die man bei der Rechnung fortläßt, etwa in der Art, daß A, B und C nur die veränderlichen Theile innerhalb der Einer der Secunden darstellen; dann erhält man die wahrscheinlichsten Richtungen, indem man den Annahmen die Werthe von A, B und C hinzufügt. z. B. Die Richtung nach dem ersten Object sei 0; die nach dem zweiten $56^\circ 30' 24'',5$, so setzt man letztere $= 56^\circ 30' 20'' + A$, und erhält dann in der Gruppe I die entsprechende Gleichung: $x + A = 4'',5$, und so für alle übrigen Objecte.

Giebt man den Gleichungen 9. die Form:

$$\left. \begin{aligned} A &= an \cdot aa + bn \cdot a\beta + cn \cdot a\gamma \dots \\ B &= an \cdot a\beta + bn \cdot \beta\beta + cn \cdot \beta\gamma \dots \\ C &= an \cdot a\gamma + bn \cdot \beta\gamma + cn \cdot \gamma\gamma \dots \end{aligned} \right\} \dots\dots 10.$$

u. s. w.

so kann man *) die Coefficienten $aa, a\beta, a\gamma \dots$ aus den Coefficienten in Gleichung 9. auf folgende Weise finden:

Zuerst, substituirt man für $an, bn, cn \dots$ die Werthe aus Gleichung 9, so erhält man:

$$\begin{aligned} A &= aa(aaA - abB - acC) + a\beta(-abA + bbB - bcC) + a\gamma(-acA - bcB + ccC) \dots \\ B &= a\beta(aaA - abB - acC) + \beta\beta(-abA + bbB - bcC) + \beta\gamma(-acA - bcB + ccC) \dots \\ C &= a\gamma(aaA - abB - acC) + \beta\gamma(-abA + bbB - bcC) + \gamma\gamma(-acA - bcB + ccC) \dots \end{aligned}$$

u. s. w.

Ordnet man auf der rechten Seite der Gleichungen nach A, B und $C \dots$, so gehen dieselben über in:

*) *Gauß*, Supplementum theoriae etc. S. 12. — *Bessel*, Gradmessung etc. S. 153. — *Enke*, Jahrbuch für 1835 S. 287 et seq.

$$\begin{aligned} A &= A(aa \cdot aa - ab \cdot a\beta - ac \cdot a\gamma) + B(-ab \cdot aa + bb \cdot a\beta - bc \cdot a\gamma) + C(-ac \cdot aa - bc \cdot a\beta + cc \cdot a\gamma) \dots \\ B &= A(aa \cdot a\beta - ab \cdot \beta\beta - ac \cdot \beta\gamma) + B(-ab \cdot a\beta + bb \cdot \beta\beta - bc \cdot \beta\gamma) + C(-ac \cdot a\beta - bc \cdot \beta\beta + cc \cdot \beta\gamma) \dots \\ C &= A(aa \cdot a\gamma - ab \cdot \beta\gamma - ac \cdot \gamma\gamma) + B(-ab \cdot a\gamma + bb \cdot \beta\gamma - bc \cdot \gamma\gamma) + C(-ac \cdot a\gamma - bc \cdot \beta\gamma + cc \cdot \gamma\gamma) \dots \\ &\text{u. s. w.} \end{aligned}$$

Sollen diese Gleichungen mit den Gleichungen 10. übereinstimmen, so muß der Werth von A unabhängig von B und C , der Werth von B unabhängig von A und C , und der Werth von C unabhängig von A und B sein. Dies ist aber nur dann möglich, wenn in der ersten Gleichung $B = 0$ und $C = 0$; in der zweiten $A = 0$ und $C = 0$; in der dritten $A = 0$ und $B = 0$ gesetzt wird. Man erhält daher zur Bestimmung der unbekannten Coefficienten aus jeder Gleichung drei andere, nämlich:

$$\begin{aligned} 1 &= +aa \cdot aa - ab \cdot a\beta - ac \cdot a\gamma; & 0 &= +aa \cdot a\beta - ab \cdot \beta\beta - ac \cdot \beta\gamma; & 0 &= +aa \cdot a\gamma - ab \cdot \beta\gamma - ac \cdot \gamma\gamma \\ 0 &= -ab \cdot aa + bb \cdot a\beta - bc \cdot a\gamma; & 1 &= -ab \cdot a\beta + bb \cdot \beta\beta - bc \cdot \beta\gamma; & 0 &= -ab \cdot a\gamma + bb \cdot \beta\gamma - bc \cdot \gamma\gamma \\ 0 &= -ac \cdot aa - bc \cdot a\beta + cc \cdot a\gamma; & 0 &= -ac \cdot a\beta - bc \cdot \beta\beta + cc \cdot \beta\gamma; & 1 &= -ac \cdot a\gamma - bc \cdot \beta\gamma + cc \cdot \gamma\gamma \end{aligned}$$

oder allgemein nach der *Gauß'schen* Bezeichnungsart, und ohne Rücksicht auf die Zeichen:

$$\left. \begin{aligned} 1 &= aa \cdot aa + ab \cdot a\beta + ac \cdot a\gamma \\ 0 &= ab \cdot aa + bb \cdot a\beta + bc \cdot a\gamma \\ 0 &= ac \cdot aa + bc \cdot a\beta + cc \cdot a\gamma \\ &\text{u. s. w.} \\ 1 &= bb \cdot 1\beta\beta + bc \cdot 1\beta\gamma \dots \\ 0 &= bc \cdot 1\beta\beta + cc \cdot 1\beta\gamma \\ &\text{u. s. w.} \\ 1 &= cc \cdot 2\gamma\gamma \\ &\text{u. s. w.} \end{aligned} \right\} \dots\dots 11.$$

Sobald $A, B, C \dots$ aus den Gleichungen 9. oder 10. bekannt sind, so hat man alles, was aus den Beobachtungen auf einer Station in Bezug auf diese Richtungen ermittelt werden kann. Wenn aber durch Beobachtungen auf mehreren Stationen ein zusammenhängendes Dreiecksnetz gebildet worden ist, welches neue Bedingungen enthält, die erfüllt werden müssen, so gehen daraus auch neue Verbesserungen für $A, B, C \dots$ hervor. Bezeichnet man dieselben als neue Unbekannten mit (1), (2), (3), so erhält man $A + (1)$; $B + (2)$; $C + (3) \dots$ Wenn aber A, B und C in Gleichung 9. in diese Werthe übergehen, dann werden auch an, bn, cn Veränderungen erleiden, die durch $an + [1]$; $bn + [2]$; $cn + [3]$ dargestellt werden können. Setzt man diese Werthe (für A also $A + (1) \dots$ und für $an, an + [1] \dots$) in die Gleichungen 9, und setzt dann für A, B und C die bereits gefundenen wahr-

scheinlichsten Werthe, wodurch die Gleichungen 9. selbst Null werden, so findet man:

$$\left. \begin{aligned} [1] &= + aa (1) - ab (2) - ac (3) \\ [2] &= - ab (1) + bb (2) - bc (3) \\ [3] &= - ac (1) - bc (2) + cc (3) \end{aligned} \right\} \dots\dots 12.$$

Setzt man dieselben Werthe (für A , $A + (1)$, und für an , $an + [1]$ u. s. w.) auch in die Gleichungen 10, so gehen diese, wenn man für A, B, C die wahrscheinlichsten Werthe selbst setzt, über in:

$$\left. \begin{aligned} (1) &= aa [1] + a\beta [2] + a\gamma [3] \\ (2) &= a\beta [1] + \beta\beta [2] + \beta\gamma [3] \\ (3) &= a\gamma [1] + \beta\gamma [2] + \gamma\gamma [3] \end{aligned} \right\} \dots\dots 13.$$

Die Gleichungen 12. und 13. beziehen sich also blofs auf die Ausgleichung des Dreiecksnetzes, und bestimmen die Abhängigkeit dieser Verbesserungen nach den auf der Station vorhandenen Bedingungen. Später werden wir auf diese Gleichungen zurückkommen.

Die Rechnungen, welche hiernach auf jeder Station auszuführen sind, bestehen zuerst in der Auflösung der Gleichungen 9. zur Bestimmung der Werthe von A, B, C und dann in der Auflösung der Gleichungen 11. zur Bestimmung der Coeffizienten in den Gleichungen 13.

Die Auflösung der Gleichungen 9. und 11., so wie überhaupt aller Gleichungen, welche nach der Methode der kleinsten Quadrate formirt sind, wurden nach der *Gauß'schen* Methode in folgender Art ausgeführt:

Es seien die aufzulösenden Gleichungen ohne Rücksicht auf die Zeichen der Coeffizienten

$$\left. \begin{aligned} an &= aa \cdot n + ab \cdot x + ac \cdot y + ad \cdot z \\ bn &= ab \cdot n + bb \cdot x + bc \cdot y + bd \cdot z \\ cn &= ac \cdot n + bc \cdot x + cc \cdot y + dc \cdot z \\ dn &= ad \cdot n + bd \cdot x + dc \cdot y + dd \cdot z \end{aligned} \right\} \dots\dots a.$$

Multiplicirt man die erste Gleichung successive mit den Quotienten $\frac{ab}{aa}$, $\frac{ac}{aa}$, $\frac{ad}{aa}$, und zieht diese 3 Gleichungen der Reihe nach von der zweiten, dritten und vierten Gleichung ab, so verschwindet n und man erhält:

$$\begin{aligned} bn - an \frac{ab}{aa} &= (bb - ab \frac{ab}{aa}) x + (bc - ac \frac{ab}{aa}) y + (bd - ad \frac{ab}{aa}) z \\ cn - an \frac{ac}{aa} &= (bc - ab \frac{ac}{aa}) x + (cc - ac \frac{ac}{aa}) y + (dc - ad \frac{ac}{aa}) z \\ dn - an \frac{ad}{aa} &= (bd - ab \frac{ad}{aa}) x + (dc - ac \frac{ad}{aa}) y + (dd - ad \frac{ad}{aa}) z \end{aligned}$$

Setzt man um abzukürzen $bn - an \frac{ab}{aa} = bn.1$; $bb - ab \frac{ab}{aa} = bb.1$; $bc - ac \frac{ab}{aa} = bc.1$ u. s. w., so erhalten diese Gleichungen die Form:

$$\left. \begin{aligned} bn.1 &= bb.1 x + bc.1 y + bd.1 z \\ nc.1 &= bc.1 x + cc.1 y + dc.1 z \\ dn.1 &= bd.1 x + dc.1 y + dd.1 z \end{aligned} \right\} \dots \beta.$$

Behandelt man diese Gleichungen wieder wie die ersten, d. h. multiplicirt man die erste Gleichung mit den Quotienten $\frac{bc.1}{bb.1}$; $\frac{bd.1}{bb.1}$ und zieht die dadurch erhaltenen Gleichungen der Reihe nach von den übrigen ab, so findet man:

$$\begin{aligned} cn.1 - bn.1 \frac{bc.1}{bb.1} &= (cc.1 - bc.1 \frac{bc.1}{bb.1}) y + (cd.1 - bd.1 \frac{bc.1}{bb.1}) z \\ dn.1 - bn.1 \frac{bd.1}{bb.1} &= (dc.1 - bc.1 \frac{bd.1}{bb.1}) y + (dd.1 - bd.1 \frac{bd.1}{bb.1}) z \end{aligned}$$

und setzt man um abzukürzen $cn.1 - bn.1 \frac{bc.1}{bb.1} = cn.2$; $cc.1 - bc.1 \frac{bc.1}{bb.1} = cc.2$ u. s. w., so erhält man

$$\left. \begin{aligned} cn.2 &= cc.2 y + dc.2 z \\ dn.2 &= dc.2 y + dd.2 z \end{aligned} \right\} \dots \gamma.$$

Wendet man auf diese Gleichungen abermals das frühere Verfahren an, d. h. multiplicirt man die erste mit $\frac{dc.2}{cc.2}$ und zieht sie von der zweiten ab, so ergibt sich

$$\begin{aligned} dn.2 - cn.2 \frac{dc.2}{cc.2} &= (dd.2 - dc.2 \frac{dc.2}{cc.2}) z; \text{ oder abgekürzt:} \\ dn.3 &= dd.3 z \end{aligned}$$

Hieraus erhält man endlich $z = \frac{dn.3}{dd.3}$ (wo $dd.3$ zugleich das Gewicht von z ist) und nun aus den Gleichungen γ , β und α der Reihe nach:

$$\begin{aligned} y &= \frac{cn.2}{cc.2} - \frac{dc.2}{cc.2} z; \quad x = \frac{bn.1}{bb.1} - \frac{bc.1}{bb.1} y - \frac{bd.1}{bb.1} z \text{ und} \\ v &= \frac{an}{aa} - \frac{ab}{aa} x - \frac{ac}{aa} y - \frac{ad}{aa} z. \end{aligned}$$

Diese Auflösungsweise läßt sich zur Bequemlichkeit der Rechnung in folgendes Schema bringen.

| $an =$ | aa | w | ab | x | ac | y | ad | z | bn | bb | bc | bd | cn | cc | cd | dn | dd |
|----------------------|----------|-----|-----------------------|-----|-----------------------|-----|-----------------------|-----|-------------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|--|--|--|--|--|
| $\log an$ | $\lg aa$ | | $\lg ab$ | | $\lg ac$ | | $\lg ad$ | | $-\frac{an}{aa}$ | $-\frac{ab}{aa}$ | $-\frac{ac}{aa}$ | $-\frac{ad}{aa}$ | $-\frac{an}{aa}$ | $-\frac{ac}{aa}$ | $-\frac{ad}{aa}$ | $-\frac{an}{aa}$ | $-\frac{ad}{aa}$ |
| $\log \frac{an}{aa}$ | | | $\lg \frac{ab}{aa}$ | | $\lg \frac{ac}{aa}$ | | $\lg \frac{ad}{aa}$ | | $bn.1 =$ | $bb.1.x$ | $bc.1.y$ | $bd.1.z$ | $cn.1$ | $cc.1$ | $cd.1$ | $dn.1$ | $dd.1$ |
| $\frac{an}{aa}$ | | | $\lg x$ | | $\lg y$ | | $\lg z$ | | $\lg bn.1$ | $\lg bb.1$ | $\lg bc.1$ | $\lg bd.1$ | $-\frac{bn.1}{bb.1} \frac{bc.1}{bb.1}$ | $-\frac{bc.1}{bb.1} \frac{bc.1}{bb.1}$ | $-\frac{bd.1}{bb.1} \frac{bc.1}{bb.1}$ | $-\frac{bn.1}{bb.1} \frac{bd.1}{bb.1}$ | $-\frac{bd.1}{bb.1} \frac{bd.1}{bb.1}$ |
| $-\frac{ab}{aa}$ | | | $\lg x \frac{ab}{aa}$ | | $\lg y \frac{ac}{aa}$ | | $\lg z \frac{ad}{aa}$ | | $\lg \frac{bn.1}{bb.1}$ | | $\lg \frac{bc.1}{bb.1}$ | $\lg \frac{bd.1}{bb.1}$ | $cn.2 =$ | $cc.2.y$ | $cd.2.z$ | $dn.2$ | $dd.2$ |
| $-\frac{ac}{aa}$ | | | | | | | | | $\frac{bn.1}{bb.1}$ | | $\lg y$ | $\lg z$ | $\log cn.2$ | $\lg cc.2$ | $\lg cd.2$ | $-\frac{cn.2}{cc.2} \frac{cd.2}{cc.2}$ | $-\frac{cd.2}{cc.2} \frac{cd.2}{cc.2}$ |
| $-\frac{ad}{aa}$ | | | | | | | | | $-\frac{bc.1}{bb.1}$ | | $\lg y \frac{bc.1}{bb.1}$ | $\lg z \frac{bd.1}{bb.1}$ | $\frac{cn.2}{cc.2}$ | | $\lg \frac{cd.2}{cc.2}$ | $dn.3 =$ | $dd.3.z$ |
| w | | | | | | | | | $-\frac{bd.1}{bb.1}$ | | $-\frac{bc.1}{bb.1}$ | $-\frac{bd.1}{bb.1}$ | $\frac{cn.2}{cc.2}$ | | $\lg z \frac{cd.2}{cc.2}$ | $\lg \frac{dn.3}{dd.3}$ | $\log dd.3$ |
| | | | | | | | | | x | | | | y | | | z | |

Hieraus ergeben sich unmittelbar die Gleichungen 11. wie folgt:

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|---|------|--------|--------|--------|------|--------|--------------------|--------|
| 1 | aa | ab | ac | ad | 0 | bb | bc | bd | 0 | cc | cd | 0 | dd |
| | | | | | | 1 | $bb.1$ | $bc.1$ | $bd.1$ | 0 | $cc.1$ | $cd.1$ | $dd.1$ |
| | | | | | | | | | | 1 | $cc.2$ | $cd.2$ | $dd.2$ |
| | | | | | | | | | | | | 1 | $dd.3$ |
| | | | | | | | | | | | | $\frac{1}{dd.3} =$ | dd |

Die Auflösungen der letzten Gleichungen, die größtentheils schon in den ersten enthalten sind, geben die Coeffizienten aa , $a\beta$, $a\gamma$ u. s. w.

Als Beispiel mögen hier die vollständig durchgeführten Rechnungen von einer Station folgen.

Station Brosowken.

Gruppierung der Beobachtungen und Bestimmung der Werthe von nx , $n'x'$ u. s. w.

| Busch- kau | A Stegen | B Trunz | C Talpitten | Annahme. |
|---------------|---------------|---------------|----------------|--|
| 0° 0' 0" | 51° 22' 38,50 | 93° 55' 51,25 | 137° 33' 33,00 | Buschkau 0° 0' 0" |
| 0 | 37,25 | 50,50 | 27,25 | Stegen..... 51 22 30 + A |
| 0 | 38,50 | 50,00 | 26,50 | Trunz..... 93 55 50 + B |
| 0 | 39,00 | 50,50 | 29,25 | Talpitten 137 33 30 + C |
| 0 | 33,50 | 49,50 | 25,75 | |
| 0 | 36,75 | 50,50 | 26,75 | |
| 0 | 38,25 | 51,00 | 31,50 | 16 x = 0 |
| 0 | 36,00 | 47,00 | 27,50 | 16 x + 16 A = + 110,12 |
| 0 | 37,50 | 49,00 | 28,50 | 16 x + 16 B = - 9,38 |
| 0 | 36,75 | 50,00 | 29,25 | 16 x + 16 C = - 31,88 |
| 0 | 37,25 | 50,50 | 26,50 | |
| 0 | 36,50 | 48,25 | 28,00 | 16 x = + 17,2150 - 4 { A + B + C } |
| 0 | 37,75 | 48,75 | 30,00 | |
| 0 | 35,37 | 46,12 | 22,12 | |
| 0 | 34,50 | 47,50 | 24,25 | |
| 0 | 36,75 | 50,25 | 32,00 | |
| (16) | + 110,12 | - 9,38 | - 31,88 | |
| 0 0 0 | 38,50 | 52,00 | | 5 x' = 0 |
| 0 | 37,25 | 49,00 | | 5 x' + 5 A = + 41,88 |
| 0 | 36,50 | 48,50 | | 5 x' + 5 B = + 2,75 |
| 0 | 38,88 | 52,00 | | |
| 0 | 40,75 | 51,25 | | 5 x' = + 14,8767 - 1,6667 { A + B } |
| (5) | + 41,88 | + 2,75 | | |
| 0 0 0 | 34,25 | | 25,25 | x'' = 0 |
| | | | | x'' + A = + 4,25 |
| | | | | x'' + C = - 4,75 |
| | | | | x'' = - 0,1667 - 0,3333 { A + C } |
| (1) | + 4,25 | | - 4,75 | |
| 0 0 0 | 39,25 | | | 4 x''' = 0 |
| 0 | 39,25 | | | 4 x''' + 4 A = + 27,75 |
| 0 | 34,25 | | | |
| 0 | 35,00 | | | 4 x''' = + 13,8750 - 2 A |
| (4) | + 27,75 | | | |
| 0 0 0 | | | 25,75 | 4 x^{iv} = 0 |
| 0 | | | 28,50 | 4 x^{iv} + 4 C = - 5,50 |
| 0 | | | 31,25 | |
| 0 | | | 29,00 | 4 x^{iv} = - 2,7500 - 2 C |
| (4) | | | - 5,50 | |

| Busch- kau | A Stegen | | | B Trunz | | C Talpitten | | | | |
|---------------|-------------|-----|-----|------------|-----|----------------|-----|-----|---------|--|
| | 0° | 0' | 0'' | 42° | 33' | 12,75 | 86° | 10' | 52,50 | |
| | | | 0 | | | 14,75 | | | 53,25 | $6 x'' + 6 A = 0$ |
| | | | 0 | | | 14,50 | | | 51,50 | $6 x'' + 6 B = - 36,50$ |
| | | | 0 | | | 15,50 | | | 49,50 | $6 x'' + 6 C = - 52,25$ |
| | | | 0 | | | 16,25 | | | 47,75 | $6 x'' = - 29,5833 - 2 \{A + B + C\}$ |
| | | | 0 | | | 2,75 | | | 53,25 | |
| | | (6) | | | | - 36,50 | | | - 52,25 | |
| | | | 0 | 0 | 0 | | 43 | 37 | 37,75 | $8 x'' + 8 B = 0$ $8 x'' + 8 C = - 16,50$ |
| | | | | | 0 | | | | 40,75 | |
| | | | | | 0 | | | | 37,00 | $8 x'' = - 8,25 - 4 \{B + C\}$ |
| | | | | | 0 | | | | 37,25 | |
| | | | | | 0 | | | | 37,25 | |
| | | | | | 0 | | | | 36,75 | |
| | | | | | 0 | | | | 42,00 | |
| | | | | | 0 | | | | 34,75 | |
| | | | | | (8) | | | | - 16,50 | |

$$6 x'' + 6 A = 0$$

$$6 x'' + 6 B = - 36,50$$

$$6 x'' + 6 C = - 52,25$$

$$6 x'' = - 29,5833 - 2 \{A + B + C\}$$

$$8 x'' + 8 B = 0$$

$$8 x'' + 8 C = - 16,50$$

$$8 x'' = - 8,25 - 4 \{B + C\}$$

Bildung der Endgleichungen nach den Gl. 5, 6 und 7, und Substitution der Werthe von nx , $n'x'$

1) für A nach Gl. 8.

$$\begin{array}{rcl}
 + 110,12 & = & (16) A + 17,2150 - 4,0000 A - 4,0000 B - 4,0000 C \\
 + 41,88 & = & (5) - + 14,8767 - 1,6667 - - 1,6667 - \\
 + 4,25 & = & (1) - - 0,1667 - 0,3333 - - - - 0,3333 - \\
 + 27,75 & = & (4) - + 13,8750 - 2,0000 - - - - - \\
 0 & = & (6) - - 29,5833 - 2,0000 - - 2,0000 - - 2,0000 - \\
 \hline
 + 184,00 & = & (32) A + 16,2167 - 10,0000 A - 7,6667 B - 6,3333 C \\
 + 167,7833 & = & + 22 A - 7,6667 B - 6,3333 C
 \end{array}$$

2) für B .

$$\begin{array}{rcl}
 - 9,38 & = & (16) B + 17,2150 - 4,0000 A - 4,0000 B - 4,0000 C \\
 + 2,75 & = & (5) - + 14,8767 - 1,6667 - - 1,6667 - \\
 - 36,50 & = & (6) - - 29,5833 - 2,0000 - - 2,0000 - - 2,0000 - \\
 0 & = & (8) - - 8,2500 - - - - 4,0000 - - 4,0000 - \\
 \hline
 - 43,13 & = & (35) B - 5,7416 - 7,6667 A - 11,6667 B - 10,0000 C \\
 - 37,3884 & = & - 7,6667 A + 23,3333 B - 10,0000 C
 \end{array}$$

3) für C .

$$\begin{aligned}
 - 31,88 &= (16) \ C + 17,2150 - 4,0000 \ A - 4,0000 \ B - 4,0000 \ C \\
 - 4,75 &= (1) \ - - 0,1667 - 0,3333 \ - - - - - 0,3333 \ - \\
 - 5,50 &= (4) \ - - 2,7500 \ - - - - - 2,0000 \ - \\
 - 52,25 &= (6) \ - - 29,5833 - 2,0000 \ - - 2,0000 \ - - 2,0000 \ - \\
 - 16,50 &= (8) \ - - 8,2500 \ - - - - - 4,0000 \ - - 4,0000 \ - \\
 \hline
 - 110,88 &= (35) \ C - 23,5350 - 6,3333 \ A - 10,0000 \ B - 12,3333 \ C \\
 - 87,3450 &= - 6,3333 \ A - 10,0000 \ B + 22,6667 \ C
 \end{aligned}$$

Aufzulösende Gleichungen:

$$\begin{aligned}
 + 167,7833 &= + 22,0000 \ A - 7,6667 \ B - 6,3333 \ C \\
 - 37,3884 &= - 7,6667 \ A + 23,3333 \ B - 10,0000 \ C \\
 - 87,3450 &= - 6,3333 \ A - 10,0000 \ B + 22,6667 \ C
 \end{aligned}$$

Auflösung der Gleichungen:

| $an =$ | aa | ab | ac | bn | bb | bc | cn | cc |
|------------------|-----------|------------------------|------------------------|-----------|-----------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| +167,7833 | + 22 | - 7,6667 | - 6,3333 | -37,3884 | +23,3333 | -10,0000 | -87,3450 | +22,6667 |
| 2,2247488 | 1,3424227 | 0,8846085 _n | 0,8016301 _n | -58,4702 | + 2,6717 | + 2,2071 | -48,3010 | + 1,8232 |
| 0,8823261 | | 9,5421858 _n | 9,4592079 _n | +21,0818 | +20,6616 | -12,2071 | -39,0440 | +20,8435 |
| + 7,6265 | | 9,1209028 _n | 0,2901550 _n | 1,3339077 | 1,3151640 | 1,0866125 _n | -12,4554 | + 7,2121 |
| - 0,0460 | | 8,663089 | 9,749363 | 0,0087437 | | 9,7714485 _n | -26,5886 | +13,6314 |
| - 0,5615 | | | | + 1,0203 | | 0,2901550 _n | 1,4246955 _n | 1,1345405 _n |
| + 7,0190 | | | | - 1,1524 | | 0,0616035 | 0,2901550 _n | |
| | | | $B =$ | - 0,1321 | | $C =$ | - 1,9505 | |
| 1 | | | | 0 | | | 0 | |
| 0,..... | | | | | | | + 0,2879 | |
| 8,65758 | | 9,54219 _n | 9,45921 _n | 9,54219 | | | - 0,2059 | |
| + 0,0455 | | 8,58320 | 8,55901 | 8,22703 | | 9,77145 _n | + 0,4938 | |
| + 0,0133 | | 8,12539 _n | 8,01822 _n | + 0,0169 | | 8,55901 | 9,69355 | |
| + 0,0104 | | | | + 0,0214 | | 8,33046 _n | 8,55901 | |
| $\alpha\alpha =$ | | | $\alpha\beta =$ | + 0,0383 | | $\alpha\gamma =$ | + 0,0362 | |
| | | | | 1 | | | 0 | |
| | | | | 0,..... | | | | |
| | | | | 8,6848 | | 9,77145 _n | | |
| | | | | + 0,0484 | | 8,63691 | 9,77145 | |
| | | | | + 0,0256 | | 8,40836 _n | 8,63691 | |
| | | | $\beta\beta =$ | + 0,0740 | | $\beta\gamma =$ | + 0,0433 | |
| | | | | | | | 1 | |
| | | | | | | | 0,..... | |
| | | | | | | | 8,86546 | |
| | | | | | | | $\gamma\gamma = + 0,0734$ | |

Hieraus erhält man nun:

- 1) Die wahrscheinlichsten Richtungen, indem man den Annahmen die gefundenen Werthe von A , B , C hinzufügt:

| | | | | | |
|-------------|-----|----|--------|----------|--|
| Buschkau | 0° | 0' | 0" | — 0,"147 | Reduction aufs Centrum. |
| Stegen | 51 | 22 | 37,019 | + | (12) |
| Trunz | 93 | 55 | 49,868 | + | (13) — 31,"631 Reduct. auf d. astron. Pfeiler. |
| Talpitten | 137 | 33 | 28,050 | + | (14) |

Die Ausdrücke (12), (13) und (14) beziehen sich auf die Verbesserungen, die aus den Bedingungen im Dreiecksnetz hervorgehen.

- 2) Die Gleichungen 12., die in der Gradmessung mit P , Q , R bezeichnet sind.

$$\begin{aligned} [12] &= + 22,0000 (12) - 7,6667 (13) - 6,3333 (14) \\ [13] &= - 7,6667 (12) + 23,3333 (13) - 10,0000 (14) \\ [14] &= - 6,3333 (12) - 10,0000 (13) + 22,6667 (14) \end{aligned}$$

- 3) Die Gleichungen 13.

$$\begin{aligned} (12) &= + 0,0692 [12] + 0,0383 [13] + 0,0362 [14] \\ (13) &= + 0,0383 [12] + 0,0740 [13] + 0,0433 [14] \\ (14) &= + 0,0362 [12] + 0,0433 [13] + 0,0734 [14] \end{aligned}$$

Bei der Ausgleichung des Dreiecksnetzes kommen nur diese letzteren Gleichungen in Betracht; es sind daher bei den Beobachtungen auch nur diese Gleichungen aufgenommen und die ersteren ganz weggelassen worden. In der Gradmessung in Ostpreussen dagegen sind die letzteren Gleichungen weggelassen, und die ersteren bei den Beobachtungen aufgeführt worden.

§. 19. Ausgleichung der Winkel unter der Bedingung, dafs gewisse Richtungen unverändert bleiben.

Wenn eine Function φ von mehreren unabhängigen Veränderlichen $x, y, z \dots$ ein Maximum oder Minimum werden soll, so darf sie sich nur um Gröfsen der zweiten Ordnung verändern, wenn sich $x, y, z \dots$ um Gröfsen der ersten Ordnung ändern. Läßt man daher $x, y, z \dots$ in $x + h, y + i, z + k \dots$ übergehen, so wird die Veränderung der Function φ dadurch:

$$\frac{d\varphi}{dx}h + \frac{d\varphi}{dy}i + \frac{d\varphi}{dz}k + \dots \text{ plus Glieder höherer Ordnungen.}$$

Die Bedingung des Maximums oder Minimums erfordert also, dafs die Glieder der ersten Ordnung verschwinden, welche Werthe der ersten Ordnung man auch $h, i, k \dots$ beilegen möge. Es mufs also sein

$$0 = \frac{d\varphi}{dx}h + \frac{d\varphi}{dy}i + \frac{d\varphi}{dz}k + \dots$$

und zwar so, dafs jedes Glied in diesem Ausdruck für sich gleich Null ist. Hieraus ergeben sich also eben so viele Gleichungen, als Differentialquotienten oder Unbekannte vorhanden sind.

Anders verhält es sich aber, wenn die Gröfsen $x, y, z \dots$, oder einige davon, durch Bedingungen von einander abhängig sind. Eine solche Bedingung sei z. B. die Gleichung $u = 0$, wo u eine Function von einer oder mehreren der Unbekannten $x, y, z \dots$ sein kann. Es mag hier u eine Function von x und y bedeuten, so erhält man aus derselben für die oben angeführten Veränderungen dieser Unbekannten:

$$0 = \frac{du}{dx}h + \frac{du}{dy}i + \dots$$

Es sollen nun aber diese und die obige Bedingung gleichzeitig erfüllt werden, man kann daher beide vereinigen, wenn man letztere, als eine Gleichung die gleich Null ist, vorher mit einem willkürlichen Factor multiplicirt. Auf diese Weise erhält man den Ausdruck:

$$\frac{d\varphi}{dx}h + \frac{d\varphi}{dy}i + \frac{d\varphi}{dz}k + \dots + p \left\{ \frac{du}{dx}h + \frac{du}{dy}i + \dots \right\}$$

derselbe mufs aber ebenfalls, und zwar für jeden Werth von p , verschwin-

den. Dies wird der Fall sein, wenn man in dem obigen Ausdruck die Summe der Coefficienten von $h, i, k \dots$ gleich Null setzt. Man erhält alsdann:

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{d\varphi}{dx} + p \frac{du}{dx} \\ 0 &= \frac{d\varphi}{dy} + p \frac{du}{dy} \dots\dots 1. \\ 0 &= \frac{d\varphi}{dz} \end{aligned}$$

Vermittelst dieser Gleichungen kann man x, y und z durch p ausdrücken; setzt man daher diese Ausdrücke für x und y in die Gleichung $u = 0$, so wird p bestimmt, und dadurch auch $x, y, z \dots$

Ist die Zahl der unabhängigen Unbekannten gröfser als die der abhängigen, so kann man die Letzteren eliminiren und sie durch die Unabhängigen und p ausdrücken; man erhält dadurch so viel Gleichungen als unabhängige Unbekannte vorhanden sind, in denen aber aufserdem noch so viel willkührliche Factoren $p \dots$ vorkommen, als Bedingungsgleichungen $u \dots$ gegeben waren. Setzt man nun die gefundenen Ausdrücke der abhängigen Unbekannten in die Bedingungsgleichungen $u \dots$, so kann man sämmtliche Factoren $p \dots$ eliminiren, und es bleiben dann so viel Gleichungen als unabhängige Unbekannte aufzulösen übrig, deren Werthe die Factoren $p \dots$ und die abhängigen Unbekannten $x, y \dots$ bestimmen.

Anwendung dieser Theorie.

Es seien die Gleichungen gegeben:

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\varphi}{dx} &= 0 = an + aax + aby + acz + \dots \\ \frac{d\varphi}{dy} &= 0 = bn + abx + bby + bcz + \dots \\ \frac{d\varphi}{dz} &= 0 = cn + acx + bcy + ccz + \dots \end{aligned} \right\} \dots\dots 2.$$

und es finde zwischen x und y die Bedingung

$$u = 0 = q + ax + \beta y + \dots \text{ statt.}$$

Aus der Gleichung u folgt: $\frac{du}{dx} = \alpha$; $\frac{du}{dy} = \beta$. Setzt man diese Werthe nach Gleichung 1. in die Gleichungen 2., so gehen dieselben über in:

$$\begin{aligned} 0 &= an + aax + aby + acz + \dots + \alpha p \\ 0 &= bn + abx + bby + bcz + \dots + \beta p \\ 0 &= cn + acx + bcy + ccz + \dots \end{aligned}$$

Wird hieraus zunächst x eliminirt, so folgt:

$$0 = bn.1 + bb.1y + bc.1z + \dots + \left(\beta - \alpha \frac{ab}{aa}\right) p$$

$$0 = cn.1 + bc.1y + cc.1z + \dots - \alpha \frac{ac}{aa} p$$

Wird auch y eliminirt, so erhält man:

$$0 = cn.2 + cc.2z + \dots - \left\{ \alpha \frac{ac}{aa} + \left(\beta - \alpha \frac{ab}{aa}\right) \frac{bc.1}{bb.1} \right\} p \dots 3.$$

und hieraus folgen nun die Werthe der Unbekannten, wenn man den Werth in der Klammer = (s) setzt:

$$\left. \begin{aligned} z &= -\frac{cn.2}{cc.2} - \dots + \frac{(s)}{cc.2} p \\ y &= -\frac{bn.1}{bb.1} - \frac{bc.1}{bb.1} z - \frac{1}{bb.1} \left(\beta - \alpha \frac{ab}{aa}\right) p \\ x &= -\frac{an}{aa} - \frac{ab}{aa} y - \frac{ac}{aa} z - \frac{a}{aa} p \end{aligned} \right\} \dots 4.$$

Setzt man diese Werthe von x und y , durch z und p ausgedrückt, in die Gleichung $u = 0$, so kommen darin nur p und die unabhängigen Unbekannten $z \dots$ vor. Eliminirt man p , und setzt seinen Werth in die Gleichungen 3., so erhält man eben so viel Gleichungen als unabhängige Unbekannten. Löst man dieselben auf, so findet man endlich durch die Substitution ihrer Werthe in 4. die abhängigen Unbekannten x, y und den willkürlichen Factor p . Die Zahl der Gleichungen 3. hängt von der Zahl der unabhängigen Unbekannten $z \dots$ ab; die Zahl der willkürlichen Factoren $p, p' \dots$ in denselben ist so groß, als die Zahl der Bedingungsgleichungen $u, u' \dots$; sie können daher sämmtlich eliminirt, und dann die unabhängigen Unbekannten bestimmt werden u. s. w.

Beispiel.

Bei der Fortsetzung der Gradmessung 1837 wurden auf der Station Trunz die Richtungen Galtgarben und Wildenhof, des sicheren Anschlusses wegen, von neuem beobachtet. Nach der Ausgleichung der Beobachtungen zeigte sich eine kleine Verschiedenheit mit den in der Gradmessung angegebenen Richtungen, und da man letztere nicht ändern wollte, so kam es darauf an, die Trunzer Beobachtungen unter der Bedingung auszugleichen, daß der Winkel *Galtgarben-Trunz-Wildenhof* so bliebe, wie er in der Gradmessung gefunden worden war.

Die Gleichungen in Trunz waren:

$$\begin{aligned}
 \frac{d\varphi}{dA} = 0 &= + 30,5000 A - 15,6667 B - 4,1667 C - 3,3333 D & & & & & \\
 \frac{d\varphi}{dB} = 0 &= - 15,6667 A + 60,3667 B - 13,1667 C - 8,0000 D - 4,8000 E - 0,8000 F - 3,1333 G \\
 \frac{d\varphi}{dC} = 0 &= - 4,1667 A - 13,1667 B + 36,1667 C - 6,3333 D & & & & & \\
 \frac{d\varphi}{dD} = 0 &= - 3,3333 A - 8,0000 B - 6,3333 C + 36,5000 D & & & & & \\
 \frac{d\varphi}{dE} = 0 &= - & & & 4,8000 B & & + 22,0333 E - 6,9667 F - 6,9667 G \\
 \frac{d\varphi}{dF} = 0 &= - & & & 0,8000 B & & - 6,9667 E + 19,3667 F - 6,6333 G \\
 \frac{d\varphi}{dG} = 0 &= - & & & 3,1333 B & & - 6,9667 E - 6,6333 F + 24,0333 G
 \end{aligned}$$

Die Buchstaben bezeichnen der Reihe nach die Richtungen: Buschkau, Dohnasberg, Stegen, Galtgarben, Wildenhof, Sommerfeld und Talpitten. Die Richtung Brosowken ist Null.

Die Bedingungsgleichung, damit der Winkel Galtgarben-Trunz-Wildenhof ungeändert bleibt, ist:

$$u = 0 = - 0,613 + E - D$$

$$\text{Hieraus folgt: } \frac{du}{dE} = 1; \quad \frac{du}{dD} = - 1.$$

Man erhält daher nach den Gleichungen 1.:

$$0 = \frac{d\varphi}{dD} - p$$

$$0 = \frac{d\varphi}{dE} + p$$

d. h. man fügt oben der 4. Gl. $- p$ und der 5. $+ p$ hinzu; alle übrigen bleiben unverändert. Eliminirt man nun, was hier gleich direct durch bloße Division mit ihrem Coefficienten geschehen kann, D und E , und drückt dieselben durch die übrigen Unbekannten und p aus, so erhält man:

$$D = + 0,09132 A + 0,2192 B + 0,1735 C + 0,0274 p$$

$$E = + 0,21785 B + 0,3162 F + 0,3162 G + 0,0454 p$$

Setzt man diese Werthe in die obigen Gleichungen, wo der 4. und 5. bereits $- p$ und $+ p$ hinzugefügt gedacht werden muß, so verschwinden D und E aus diesen Gleichungen, und man erhält 5 neue Gleichungen mit den 6 Unbekannten A, B, C, D, F, G und p .

Substituirt man nun die Werthe von D und E in die Bedingungs-
gleichung u , so findet man daraus:

$$p = - 8,4223 - 1,2545 A - 0,01827 B - 2,3841 C + 4,3445 F + 4,3445 G$$

und setzt man diesen Werth in die zuletzt erhaltenen 5 Gleichungen, so
verschwindet darin p , und man findet folgende 5 Endgleichungen zwischen
den 5 unabhängigen Unbekannten:

$$\begin{aligned} + 6,9439 &= + 30,3102 A - 16,3956 B - 4,5274 C - 0,3968 F - 0,3968 G \\ + 0,1011 &= - 16,3956 A + 57,5676 B - 14,5516 C - 2,3232 F - 4,6565 G \\ + 13,1935 &= - 4,5274 A - 14,5516 B + 35,4815 C - 0,7538 F - 0,7538 G \\ - 24,0413 &= - 0,3968 A - 2,3232 B - 0,7538 C + 18,5376 F - 7,4624 G \\ - 24,0413 &= - 0,3968 A - 4,6565 B - 0,7538 C - 7,4623 F + 23,2042 G \end{aligned}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt:

$$A = - 0,01904; B = + 0,01042; C = - 0,03077; F = + 0,21803; G = + 0,18565;$$

Durch Substitution dieser Werthe in die vorigen Ausdrücke findet
man aber auch: $p = - 6,5717$; $D = - 0,185$; $E = + 0,428$.

Werden diese Verbesserungen den betreffenden Richtungen hinzuge-
fügt, so erfüllen sie die obige Bedingung.

Bezeichnet man in den letzten 5 Gleichungen die Verbesserungen,
welche auf die Ausgleichung des Dreiecksnetzes Bezug haben, mit (7), (8),
(9), (10), (11), so erhält man die Gleichungen, wie sie §. 23. angegeben sind.
Aus diesen Gleichungen sind demnächst nach §. 18. Gl. 11. die Coefficienten
der letzten Gleichungen in §. 23. bestimmt worden.



Dritter Abschnitt.

Winkelbeobachtungen zwischen Wildenhof und Lübeck.

§. 20. Beobachtungen in *Wildenhof* (Signal).

| | | Sommer- feld. | Trunz. |
|----|--------------|------------------|---------------|
| 1 | 1837 Juli 26 | 0° 0' 0,00 | 32° 21' 50,50 |
| 2 | — | 0,00 | 48,75 |
| 3 | — | 0,00 | 46,00 |
| 4 | — | 0,00 | 46,00 |
| 5 | — | 0,00 | 49,25 |
| 6 | — | 0,00 | 49,50 |
| 7 | — | 0,00 | 48,00 |
| 8 | — | 0,00 | 47,25 |
| 9 | — | 0,00 | 50,25 |
| 10 | — | 0,00 | 49,25 |
| 11 | — | 0,00 | 44,75 |
| 12 | — | 0,00 | 45,50 |
| 13 | — | 0,00 | 43,50 |
| 14 | — | 0,00 | 45,75 |
| 15 | — | 0,00 | 47,75 |
| 16 | — | 0,00 | 49,50 |
| 17 | — | 0,00 | 49,50 |
| 18 | — | 0,00 | 49,50 |
| 19 | — | 0,00 | 50,00 |
| 20 | — | 0,00 | 49,25 |
| 21 | — | 0,00 | 51,75 |
| 22 | — | 0,00 | 51,25 |
| 23 | — | 0,00 | 47,00 |
| 24 | Juli 27 | 0,00 | 48,00 |
| 25 | — | 0,00 | 53,25 |
| 26 | — | 0,00 | 47,25 |
| 27 | — | 0,00 | 46,25 |
| 28 | — | 0,00 | 52,00 |
| 29 | — | 0,00 | 46,25 |
| 30 | — | 0,00 | 46,50 |
| 31 | — | 0,00 | 52,75 |
| 32 | — | 0,00 | 51,25 |
| 33 | — | 0,00 | 48,50 |
| 34 | — | 0,00 | 45,75 |
| 35 | — | 0,00 | 51,00 |

| | | Sommerfeld. | Trunz. |
|----|--------------|-------------|---------------|
| 36 | 1837 Juli 27 | 0° 0' 0,00 | 32° 21' 49,75 |
| 37 | — | 0,00 | 49,75 |
| 38 | — | 0,00 | 50,75 |
| 39 | — | 0,00 | 48,25 |
| 40 | — | 0,00 | 53,00 |
| 41 | — | 0,00 | 49,50 |
| 42 | — | 0,00 | 48,75 |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner*.

Art der Signalisirung:

Auf beiden Punkten Heliotropen.

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum der Gradmessung:

Centrum der Gradmessung 0° 0' 0"

Trunz 293 15 0

Entfernung vom Instrument bis zum Centrum = 0,70856

Hieraus erhält man die Reductionen auf das Centrum:

Sommerfeld — 0",757

Trunz . . . — 0,538

Resultat mit Einschluss der Reductionen auf das Centrum der Gradmessung:

Sommerfeld 0° 0' — 0,757

Trunz . . . 32 21 48,230 + (1)

Gleichung zur Bestimmung der unbekannten Gröfse (1).

$$(1) = 0,04762 [1]$$

§. 21. *Beobachtungen in Sommerfeld (Signal).*

| | | Tal- pitten. | Trunz. | Wildenhof. |
|----|--------------|-----------------|---------------|----------------|
| 1 | 1837 Juli 21 | 0° 0' 0,00 | 54° 55' 36,50 | 153° 29' 20,50 |
| 2 | — | 0,00 | 35,75 | 20,75 |
| 3 | — | 0,00 | 34,75 | 18,25 |
| 4 | — | 0,00 | 32,75 | 17,50 |
| 5 | — | 0,00 | 35,50 | 20,75 |
| 6 | — | 0,00 | 35,25 | 20,50 |
| 7 | — | 0,00 | 30,00 | 16,50 |
| 8 | — | 0,00 | — | 17,50 |
| 9 | — | 0,00 | — | 16,50 |
| 10 | — | 0,00 | — | 14,50 |
| 11 | — | 0,00 | — | 17,25 |
| 12 | — | 0,00 | — | 16,00 |
| 13 | — | 0,00 | — | 15,50 |
| 14 | — | 0,00 | — | 14,50 |
| 15 | — | 0,00 | — | 18,00 |
| 16 | — | 0,00 | — | 18,00 |
| 17 | — | 0,00 | — | 17,25 |
| 18 | — | 0,00 | — | 16,75 |
| 19 | — | 0,00 | — | 20,00 |
| 20 | — | 0,00 | — | 20,50 |
| 21 | Juli 22 | 0,00 | 29,75 | 15,00 |
| 22 | — | 0,00 | 31,75 | 15,75 |
| 23 | — | 0,00 | 30,50 | 12,00 |
| 24 | — | 0,00 | 34,75 | 13,25 |
| 25 | — | 0,00 | 34,50 | 18,75 |
| 26 | — | 0,00 | 36,00 | 18,50 |
| 27 | — | 0,00 | 30,75 | 12,75 |
| 28 | — | 0,00 | 32,00 | 13,50 |
| 29 | — | 0,00 | 32,00 | 15,75 |
| 30 | — | 0,00 | 31,25 | 17,00 |
| 31 | — | 0,00 | 29,50 | 10,25 |
| 32 | — | 0,00 | 29,75 | 12,25 |
| 33 | — | 0,00 | — | 17,00 |
| 34 | — | 0,00 | — | 19,00 |
| 35 | — | 0,00 | 34,75 | — |
| 36 | — | 0,00 | 35,50 | — |
| 37 | — | 0,00 | 32,50 | — |
| 38 | — | 0,00 | 32,75 | — |
| 39 | — | 0,00 | 31,50 | — |
| 40 | — | 0,00 | 32,00 | — |
| 41 | — | 0,00 | 33,25 | — |
| 42 | — | 0,00 | 29,50 | — |
| 43 | — | 0,00 | 33,00 | — |
| 44 | — | 0,00 | 32,50 | — |
| 45 | — | — | 0 0 0,00 | 98 33 44,25 |
| 46 | — | — | 0,00 | 44,25 |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner*.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Die Reduction für Wildenhof, Hel. auf Centr. = $- 0'',757$ (s. Station Wildenhof).

Resultat mit Einschluss der Reduction.

| | | | |
|---------------------|-----|----|--------------|
| Talpitten | 0° | 0' | 0'' |
| Trunz | 54 | 55 | 32,889 + (2) |
| Wildenhof | 153 | 29 | 15,931 + (3) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (2) bis (3).

$$\begin{aligned} (2) &= 0,06201 [2] + 0,02148 [3] \\ (3) &= 0,02148 [2] + 0,05469 [3] \end{aligned}$$

§. 22. *Beobachtungen in Talpitten (Signal).*

| | | Bro- sowken. | Stegen. | Trunz. | Sommerfeld. |
|----|--------------|-----------------|--------------|--------------|---------------|
| 1 | 1837 Juli 29 | 0° 0' 0,00 | 58° 6' 52,50 | 81° 9' 30,50 | 172° 11' 8,75 |
| 2 | — | 0,00 | 51,25 | 26,00 | 2,00 |
| 3 | — | 0,00 | 52,00 | 26,75 | 9,00 |
| 4 | — | 0,00 | 51,75 | 26,25 | 6,25 |
| 5 | — | 0,00 | — | 26,75 | 8,50 |
| 6 | — | 0,00 | — | 25,50 | 6,50 |
| 7 | — | 0,00 | — | 25,75 | 2,75 |
| 8 | — | — | — | 0 0 0,00 | 91 1 39,25 |
| 9 | Juli 30 | 0,00 | 54,00 | 81 9 28,50 | 172 11 6,50 |
| 10 | — | 0,00 | 55,25 | 32,25 | 6,25 |
| 11 | — | 0,00 | 50,75 | 26,50 | 4,00 |
| 12 | — | 0,00 | 52,25 | 24,00 | 1,00 |
| 13 | — | 0,00 | — | 24,75 | 3,25 |
| 14 | — | 0,00 | — | 28,00 | 5,25 |
| 15 | — | 0,00 | — | 29,25 | 7,25 |
| 16 | — | 0,00 | — | 32,50 | 6,75 |
| 17 | — | 0,00 | 53,50 | — | — |
| 18 | — | 0,00 | 51,00 | — | — |
| 19 | August 1 | 0,00 | 51,25 | 30,00 | 4,75 |
| 20 | — | 0,00 | — | 29,00 | 5,50 |
| 21 | — | 0,00 | — | 29,75 | 7,75 |
| 22 | — | 0,00 | — | 28,25 | 4,75 |
| 23 | — | 0,00 | 53,75 | 32,25 | — |
| 24 | — | 0,00 | — | 30,50 | — |
| 25 | — | 0,00 | — | — | 7,50 |
| 26 | — | 0,00 | — | — | 8,00 |
| 27 | — | — | 0 0 0,00 | 23 2 28,75 | 114 4 8,25 |
| 28 | — | — | 0,00 | 34,50 | 13,50 |
| 29 | — | — | 0,00 | — | 9,50 |
| 30 | — | — | 0,00 | — | 9,00 |
| 31 | — | — | 0,00 | — | 12,25 |
| 32 | — | — | 0,00 | — | 12,00 |
| 33 | — | — | — | 0 0 0,00 | 91 1 37,50 |
| 34 | — | — | — | 0,00 | 37,50 |
| 35 | August 2 | 0,00 | 58 6 54,25 | 81 9 27,25 | 172 11 2,00 |
| 36 | — | 0,00 | — | 26,00 | 6,00 |
| 37 | — | 0,00 | — | 27,00 | 4,75 |
| 38 | — | 0,00 | — | 26,00 | 5,00 |
| 39 | — | 0,00 | — | 24,50 | 3,75 |
| 40 | — | 0,00 | 58,25 | 32,50 | — |
| 41 | — | 0,00 | 54,00 | 27,25 | — |
| 42 | — | 0,00 | 55,75 | 27,25 | — |
| 43 | — | 0,00 | 57,50 | — | — |
| 44 | — | 0,00 | 52,75 | — | — |
| 45 | — | 0,00 | — | 31,25 | — |
| 46 | — | 0,00 | — | 31,25 | — |
| 47 | — | 0,00 | — | 29,00 | — |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner*.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Resultat.

| | | | | |
|---------------------|-----|----|--------|-------|
| Brosowken | 0° | 0' | 0" | |
| Stegen | 58 | 6 | 53,834 | + (4) |
| Trunz | 81 | 9 | 28,196 | + (5) |
| Sommerfeld | 172 | 11 | 5,803 | + (6) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (4) bis (6).

$$\begin{aligned} (4) &= 0,06211 [4] + 0,02656 [5] + 0,02965 [6] \\ (5) &= 0,02656 [4] + 0,05739 [5] + 0,02969 [6] \\ (6) &= 0,02965 [4] + 0,02969 [5] + 0,06310 [6] \end{aligned}$$

§. 23. Beobachtungen in Trunz (Signal).

| | | Bro- sowken. | Buschkau. | Dohnas- berg. | Stegen. | Galt- garben. | Wilden- hof. | Sommer- feld. | Tal- pitten. |
|------------|------------|-----------------|-------------|------------------|---------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 1837 | | | | | | | | | |
| 1 Juni 9 | 0° 0' 0,00 | 55° 59' 29,25 | ° ' " | — | 180° 7' 24,75 | — | — | — | — |
| 2 | 0,00 | 30,50 | — | — | 29,75 | — | — | — | — |
| 3 | 0,00 | 32,75 | — | — | 24,75 | — | — | — | — |
| 4 | 0,00 | 37,25 | — | — | 35,00 | — | — | — | — |
| 5 | 0,00 | 35,00 | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | 0,00 | — | — | — | 34,50 | — | — | — | — |
| 7 | — | 0 0 0,00 | — | — | 124 7 58,25 | — | — | — | — |
| 8 Juni 10 | 0,00 | 55 59 43,38 | — | — | — | — | — | — | — |
| 9 | 0,00 | — | — | — | 180 7 34,00 | — | — | — | — |
| 10 | 0,00 | — | — | — | 33,00 | — | — | — | — |
| 11 | 0,00 | — | — | — | 25,75 | — | — | — | — |
| 12 | 0,00 | — | — | — | 25,50 | — | — | — | — |
| 13 | 0,00 | — | — | — | 25,50 | — | — | — | — |
| 14 | 0,00 | — | — | — | 29,50 | — | — | — | — |
| 15 | — | 0 0 0,00 | — | — | 124 7 53,25 | — | — | — | — |
| 16 Juni 11 | 0,00 | — | — | — | 180 7 28,25 | — | — | — | — |
| 17 | 0,00 | — | — | — | 28,00 | — | — | — | — |
| 18 | 0,00 | — | — | — | 30,50 | — | — | — | — |
| 19 | 0,00 | — | — | — | 30,25 | — | — | — | — |
| 20 Juni 12 | 0,00 | — | — | — | 23,50 | — | — | — | — |
| 21 | 0,00 | — | — | — | 28,75 | — | — | — | — |
| 22 Juni 13 | 0,00 | — | — | — | 33,00 | — | — | — | — |
| 23 | 0,00 | — | — | — | 36,50 | — | — | — | — |
| 24 | 0,00 | — | — | — | 28,00 | — | — | — | — |
| 25 Juni 14 | 0,00 | — | — | — | 22,50 | — | — | — | — |
| 26 | 0,00 | — | — | — | 29,50 | — | — | — | — |
| 27 | 0,00 | 55 59 41,25 | 77 20 43,25 | — | — | — | — | — | — |
| 28 | 0,00 | 27,75 | 30,00 | — | — | — | — | — | — |
| 29 | — | 0 0 0,00 | 21 21 4,00 | — | — | — | — | — | — |
| 30 | — | 0,00 | 2,50 | — | — | — | — | — | — |
| 31 | — | 0,00 | —6,00 | — | — | — | — | — | — |
| 32 Juni 16 | — | 0,00 | —4,75 | — | — | — | — | — | — |
| 33 | — | 0,00 | 1,75 | — | — | — | — | — | — |
| 34 | — | 0,00 | 2,00 | — | — | — | — | — | — |
| 35 Juni 17 | — | 0,00 | 3,75 | — | — | — | — | — | — |
| 36 | — | 0,00 | —1,50 | — | — | — | — | — | — |
| 37 | — | 0,00 | 8,75 | — | — | — | — | — | — |
| 38 | 0,00 | 55 59 46,50 | 77 20 41,00 | — | 180 7 41,50 | — | — | — | — |
| 39 | 0,00 | 41,25 | 41,25 | — | 24,50 | — | — | — | — |
| 40 | 0,00 | 42,25 | 46,75 | — | — | — | — | — | — |
| 41 | 0,00 | 33,00 | 34,00 | — | — | — | — | — | — |
| 42 | 0,00 | — | 40,00 | — | 37,25 | — | — | — | — |
| 43 | 0,00 | — | 35,25 | — | 29,25 | — | — | — | — |
| 44 | 0,00 | — | 33,50 | — | 25,50 | — | — | — | — |
| 45 | 0,00 | — | 41,25 | — | 31,25 | — | — | — | — |
| 46 | 0,00 | 45,50 | — | — | — | — | — | — | — |
| 47 | 0,00 | — | 39,50 | — | — | — | — | — | — |
| 48 | 0,00 | — | 35,50 | — | — | — | — | — | — |
| 49 | 0,00 | — | 31,50 | — | — | — | — | — | — |
| 50 | 0,00 | — | 37,75 | — | — | — | — | — | — |

| | | Bro- sowken. | Buschkau. | Dohnas- berg. | Stegen. | Galt- garben. | Wilden- hof. | Sommer- feld. | Tal- pitten. |
|-----|---------|-----------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | 1837 | | | | | | | | |
| 51 | Juni 17 | 0° 0' 0,00 | 0° 0' 0,00 | 77° 20' 40,75 | 0° 0' 0,00 | 124 7 57,25 | — | — | — |
| 52 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | 102 46 56,50 | — | — | — |
| 53 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 55,25 | — | — | — |
| 54 | — | — | — | 0,00 | — | 52,50 | — | — | — |
| 55 | — | — | — | 0,00 | — | 50,75 | — | — | — |
| 56 | — | — | — | 0,00 | — | — | — | — | — |
| 57 | Juni 18 | 0,00 | — | 77 20 40,50 | — | — | — | — | — |
| 58 | — | 0,00 | — | 36,25 | — | — | — | — | — |
| 59 | — | — | 0,00 | 21 21—6,00 | — | — | — | — | — |
| 60 | — | — | 0,00 | +5,75 | — | — | — | — | — |
| 61 | — | — | — | 0 0 0,00 | 5 2 53,50 | — | — | — | — |
| 62 | — | — | — | 0,00 | 53,50 | — | — | — | — |
| 63 | Juni 21 | 0,00 | 55 59 34,75 | 77 20 37,25 | 82 23 39,00 | — | — | — | — |
| 64 | — | 0,00 | 37,75 | 40,75 | — | — | — | — | — |
| 65 | — | 0,00 | 33,25 | 34,00 | — | — | — | — | — |
| 66 | — | 0,00 | — | — | 33,50 | 180 7 25,00 | — | — | — |
| 67 | — | 0,00 | — | — | 33,00 | 29,75 | — | — | — |
| 68 | — | 0,00 | — | — | 34,25 | 31,00 | — | — | — |
| 69 | — | 0,00 | — | — | 25,25 | 23,25 | — | — | — |
| 70 | — | 0,00 | — | — | 34,25 | 34,50 | — | — | — |
| 71 | — | 0,00 | 55 59 29,00 | — | — | — | — | — | — |
| 72 | — | 0,00 | — | — | 32,00 | — | — | — | — |
| 73 | — | 0,00 | — | — | 31,75 | — | — | — | — |
| 74 | — | 0,00 | — | — | 23,75 | — | — | — | — |
| 75 | — | 0,00 | — | — | 27,00 | — | — | — | — |
| 76 | — | 0,00 | — | — | — | 180 7 32,25 | — | — | — |
| 77 | — | — | — | 0 0 0,00 | 5 2 58,50 | 102 46 57,75 | — | — | — |
| 78 | — | — | — | 0,00 | 54,75 | 52,75 | — | — | — |
| 79 | — | — | — | 0,00 | — | 48,75 | — | — | — |
| 80 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 97 44 3,50 | — | — | — |
| 81 | Juni 22 | 0,00 | — | — | 82 23 37,75 | — | — | — | — |
| 82 | — | 0,00 | — | — | 32,00 | — | — | — | — |
| 83 | — | 0,00 | — | — | 30,50 | — | — | — | — |
| 84 | — | 0,00 | — | — | 36,50 | — | — | — | — |
| 85 | — | 0,00 | — | — | 26,25 | — | — | — | — |
| 86 | — | 0,00 | — | — | 32,50 | — | — | — | — |
| 87 | — | 0,00 | — | — | 28,75 | — | — | — | — |
| 88 | — | 0,00 | — | — | 35,25 | — | — | — | — |
| 89 | — | 0,00 | — | — | 29,75 | — | — | — | — |
| 90 | — | — | 0 0 0,00 | 21 21—3,75 | 26 23 57,50 | — | — | — | — |
| 91 | — | — | 0,00 | 3,00 | 57,75 | — | — | — | — |
| 92 | — | — | — | 0 0 0,00 | 5 2 59,75 | — | — | — | — |
| 93 | — | — | — | 0,00 | 55,25 | — | — | — | — |
| 94 | — | — | — | 0,00 | 59,25 | — | — | — | — |
| 95 | — | — | — | 0,00 | 57,00 | — | — | — | — |
| 96 | — | — | — | 0,00 | 54,50 | — | — | — | — |
| 97 | — | — | — | 0,00 | 53,25 | — | — | — | — |
| 98 | Juni 23 | 0,00 | — | 77 20 35,50 | 82 23 32,50 | — | — | — | — |
| 99 | — | 0,00 | — | 36,75 | 25,00 | — | — | — | — |
| 100 | — | 0,00 | — | — | 34,50 | 180 7 32,50 | — | — | — |
| 101 | — | 0,00 | — | 38,00 | — | — | — | — | — |
| 102 | — | 0,00 | — | 36,25 | — | — | — | — | — |
| 103 | — | 0,00 | — | 33,50 | — | — | — | — | — |
| 104 | — | 0,00 | — | 43,00 | — | — | — | — | — |
| 105 | — | 0,00 | — | — | 30,50 | — | — | — | — |

| | | Bro- sowken. | Buschkau. | Dohnas- berg. | Stegen. | Galt- garben. | Wilden- hof. | Sommer- feld. | Tal- pitten. |
|-----|---------|-----------------|-------------|------------------|-------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | 1837 | | | | | | | | |
| 106 | Juni 23 | 0° 0' 0,00 | 0 0 0,00 | 21 21 4,75 | 0 0 0,00 | 180° 7' 33,25 | — | — | — |
| 107 | — | 0,00 | — | — | — | 30,00 | — | — | — |
| 108 | — | 0,00 | — | — | — | 24,50 | — | — | — |
| 109 | — | 0,00 | — | — | — | 30,25 | — | — | — |
| 110 | — | 0,00 | — | — | — | 26,00 | — | — | — |
| 111 | — | — | 0 0 0,00 | 21 21 4,75 | — | — | — | — | — |
| 112 | — | — | 0,00 | —2,50 | — | — | — | — | — |
| 113 | — | — | 0,00 | — | 26 33 55,50 | — | — | — | — |
| 114 | — | — | 0,00 | — | 54,50 | — | — | — | — |
| 115 | — | — | — | 0 0 0,00 | 5 2 58,25 | — | — | — | — |
| 116 | — | — | — | 0,00 | 61,25 | — | — | — | — |
| 117 | — | — | — | 0,00 | 53,25 | — | — | — | — |
| 118 | — | — | — | 0,00 | 59,75 | — | — | — | — |
| 119 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 97 43 55,50 | — | — | — |
| 120 | — | — | — | — | 0,00 | 57,00 | — | — | — |
| 121 | — | — | — | — | 0,00 | 56,75 | — | — | — |
| 122 | Juni 24 | 0,00 | — | — | — | 180 7 28,50 | — | — | — |
| 123 | — | 0,00 | — | — | — | 29,00 | — | — | — |
| 124 | — | — | 0,00 | 21 21 3,50 | 26 23 59,25 | — | — | — | — |
| 125 | — | — | 0,00 | 0,75 | 57,00 | — | — | — | — |
| 126 | — | — | 0,00 | 4,75 | — | — | — | — | — |
| 127 | — | — | 2,00 | —1,50 | — | — | — | — | — |
| 128 | — | — | 0,00 | 3,50 | — | — | — | — | — |
| 129 | — | — | 0,00 | —7,00 | — | — | — | — | — |
| 130 | — | — | — | 0 0 0,00 | 5 2 54,00 | — | — | — | — |
| 131 | — | — | — | 0,00 | 53,50 | — | — | — | — |
| 132 | — | — | — | 0,00 | 53,50 | — | — | — | — |
| 133 | — | — | — | 0,00 | 54,00 | — | — | — | — |
| 134 | — | — | — | 0,00 | — | 102 46 44,25 | — | — | — |
| 135 | — | — | — | 0,00 | — | 45,75 | — | — | — |
| 136 | — | — | — | 0,00 | — | 53,75 | — | — | — |
| 137 | Juni 25 | 0,00 | 55 59 36,25 | 77 20 32,25 | 82 23 27,50 | — | — | — | — |
| 138 | — | 0,00 | — | 42,75 | 36,00 | — | — | — | — |
| 139 | — | 0,00 | — | 31,50 | 29,25 | — | — | — | — |
| 140 | — | 0,00 | — | — | 38,00 | 180 7 32,50 | — | — | — |
| 141 | — | 0,00 | — | — | 29,75 | 22,00 | — | — | — |
| 142 | — | 0,00 | 41,25 | — | — | — | — | — | — |
| 143 | — | 0,00 | 33,50 | — | — | — | — | — | — |
| 144 | — | 0,00 | — | 36,00 | — | — | — | — | — |
| 145 | — | 0,00 | — | — | 35,25 | — | — | — | — |
| 146 | — | 0,00 | — | — | 35,50 | — | — | — | — |
| 147 | — | — | 0 0 0,00 | 21 21 —2,75 | 26 23 45,00 | — | — | — | — |
| 148 | — | — | 0,00 | 5,00 | 55,50 | — | — | — | — |
| 149 | — | — | 0,00 | 2,50 | — | — | — | — | — |
| 150 | — | — | 0,00 | —5,00 | — | — | — | — | — |
| 151 | — | — | 0,00 | 4,75 | — | — | — | — | — |
| 152 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 102 46 48,50 | — | — | — |
| 153 | — | — | — | 0,00 | — | 61,00 | — | — | — |
| 154 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 97 43 58,75 | — | — | — |
| 155 | — | — | — | — | 0,00 | 52,00 | — | — | — |
| 156 | Juni 26 | — | 0,00 | 21 21 1,00 | 26 23 62,75 | — | — | — | — |
| 157 | — | — | 0,00 | —2,25 | 49,50 | — | — | — | — |
| 158 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 102 47 6,00 | — | — | — |
| 159 | Juni 27 | 0,00 | — | 77 20 41,00 | — | — | — | — | — |
| 160 | — | 0,00 | — | 40,50 | — | — | — | — | — |

| | | Bro- sowken | Busch- kau. | Dohnas- berg. | Ste- gen. | Galt- garben. | Wilden- hof. | Sommer- feld. | Tal- pitten. |
|------|---------|----------------|----------------|------------------|--------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 1837 | | | | | | | | | |
| 161 | Juli 17 | 0° 0' 0,00 | — | 77° 20' 43,75 | — | — | 0' 0' 0,00 | 0' 0' 0,00 | 304° 47' 17,50 |
| 162 | — | 0,00 | — | 36,25 | — | — | — | — | 27,25 |
| 163 | — | 0,00 | — | 45,25 | — | — | — | — | 14,50 |
| 164 | — | 0,00 | — | 36,50 | — | — | — | — | 25,75 |
| 165 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | 16,00 |
| 166 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | 20,25 |
| 167 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | 22,25 |
| 168 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | 17,50 |
| 169 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | 21,00 |
| 170 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | 16,00 |
| 171 | Juli 18 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | 144 18 43,50 | — | — |
| 172 | — | — | — | 0,00 | — | — | 42,00 | — | — |
| 173 | — | — | — | 0,00 | — | — | 40,50 | — | — |
| 174 | — | — | — | 0,00 | — | — | 44,25 | — | — |
| 175 | — | — | — | 0,00 | — | — | 45,50 | — | — |
| 176 | — | — | — | 0,00 | — | — | 44,50 | — | — |
| 177 | — | — | — | 0,00 | — | — | 42,00 | — | — |
| 178 | — | — | — | 0,00 | — | — | 44,25 | — | — |
| 179 | — | — | — | 0,00 | — | — | — | — | 227 26 45,00 |
| 180 | — | — | — | 0,00 | — | — | — | — | 40,50 |
| 181 | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 83 7 51,25 |
| 182 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 56,25 |
| 183 | Juli 19 | 0,00 | — | 77 20 39,50 | — | — | 221 39 23,50 | 270 44 3,50 | 304 47 17,75 |
| 184 | — | 0,00 | — | 37,50 | — | — | 21,50 | 3,50 | 16,75 |
| 185 | — | 0,00 | — | — | — | — | 27,25 | 5,50 | 21,00 |
| 186 | — | 0,00 | — | — | — | — | 21,75 | 2,00 | 18,50 |
| 187 | — | 0,00 | — | — | — | — | 25,25 | 3,25 | 21,50 |
| 188 | — | 0,00 | — | — | — | — | 30,75 | 5,75 | 20,00 |
| 189 | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 49 4 37,00 | 83 7 58,50 |
| 190 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 38,75 | 54,25 |
| 191 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 43,50 | 62,75 |
| 192 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 34,00 | 46,50 |
| 193 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 38,25 | — |
| 194 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 37,75 | — |
| 195 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 54,00 |
| 196 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 54,00 |
| 197 | — | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 34 3 17,25 |
| 198 | — | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 18,75 |
| 199 | Juli 20 | 0,00 | — | 39,00 | — | — | 221 39 20,50 | 270 44 0,00 | 304 47 19,00 |
| 200 | — | 0,00 | — | 38,00 | — | — | 30,00 | 5,75 | 22,50 |
| 201 | — | 0,00 | — | — | — | — | 29,75 | 9,25 | 21,25 |
| 202 | — | 0,00 | — | — | — | — | 16,00 | 3,75 | 16,25 |
| 203 | — | 0,00 | — | — | — | — | 23,75 | 1,00 | — |
| 204 | — | 0,00 | — | — | — | — | 34,50 | 10,50 | — |
| 205 | — | 0,00 | — | — | — | — | 18,75 | — 2,25 | — |
| 206 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — 1,25 | 19,75 |
| 207 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 3,00 | 19,00 |
| 208 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 2,00 | — |
| 209 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 1,25 | — |
| 210 | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 49 4 32,00 | 83 7 48,25 |
| 211 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 42,25 | 58,25 |
| 212 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 33,00 | 43,00 |
| 213 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 41,75 | 60,75 |

Beobachter: Baeyer und v. Mörner.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Der Hel. in Buschkau stand um $0^{\text{T}},0275$ nördl. v. Centr. Red. a. Centr. = $-0'',149$
 - - - Wildenhof - - $0^{\text{T}},0787$ südl. - - - - - = $-0'',539$

*Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum der Gradmessung (astron. Pfeiler).*Brosowken neues Signal $0^{\circ} 0' 0''$

Astronomischer Pfeiler (Trunz) 106 4 35

Entfernung vom Instrument bis zum Centr. des Pfeilers = $3^{\text{T}},0501$

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen auf das Centrum des Pfeilers.

Brosowken $- 31'',631$ Buschkau $- 12,684$ Dohnasberg $- 7,629$ Stegen $- 16,031$ Galtgarben $+ 14,803$ Wildenhof $+ 18,837$ Sommerfeld $+ 10,208$ Talpitten $- 15,121$ *Resultat mit Einschluss der Reductionen auf das Centrum der Gradmessung (astron. Pfeiler).*Brosowken $0^{\circ} 0' - 31'',631$ Buschkau 55 59 $23,814 + (7)$ Dohnasberg 77 20 $29,884 + (8)$ Stegen 82 23 $16,496 + (9)$ Galtgarben 180 7 $44,491$ Wildenhof 221 39 $42,452$ Sommerfeld 270 44 $12,596 + (10)$ Talpitten 304 47 $3,858 + (11)$

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (7) bis (11).

$$\begin{aligned}
 [7] &= + 30,3102 (7) - 16,3956 (8) - 4,5274 (9) - 0,3968 (10) - 0,3968 (11) \\
 [8] &= - 16,3956 (7) + 57,5676 (8) - 14,5516 (9) - 2,3232 (10) - 4,6565 (11) \\
 [9] &= - 4,5274 (7) - 14,5516 (8) + 35,4815 (9) - 0,7538 (10) - 0,7538 (11) \\
 [10] &= - 0,3968 (7) - 2,3232 (8) - 0,7538 (9) + 18,5376 (10) - 7,4624 (11) \\
 [11] &= - 0,3968 (7) - 4,6565 (8) - 0,7538 (9) - 7,4624 (10) + 23,2042 (11)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (7) &= + 0,04396 [7] + 0,01648 [8] + 0,01263 [9] + 0,00611 [10] + 0,00643 [11] \\
 (8) &= + 0,01648 [7] + 0,02641 [8] + 0,01328 [9] + 0,00761 [10] + 0,00846 [11] \\
 (9) &= + 0,01263 [7] + 0,01328 [8] + 0,03549 [9] + 0,00575 [10] + 0,00558 [11] \\
 (10) &= + 0,00611 [7] + 0,00761 [8] + 0,00575 [9] + 0,06432 [10] + 0,02250 [11] \\
 (11) &= + 0,00643 [7] + 0,00846 [8] + 0,00558 [9] + 0,02250 [10] + 0,05233 [11]
 \end{aligned}$$

§. 24. *Beobachtungen in Brosowken (Signal).*

| | | Busch- kau. | Stegen. | Trunz. | Talpitten. |
|----|--------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| 1 | 1837 Juli 10 | 0° 0' 0,00 | 51° 22' 38,50 | 93° 55' 51,25 | 137° 33' 33,00 |
| 2 | — | 0,00 | 37,25 | 50,50 | 27,25 |
| 3 | — | 0,00 | 38,50 | 50,00 | 26,50 |
| 4 | — | 0,00 | 39,00 | 50,50 | 28,25 |
| 5 | — | 0,00 | 38,50 | 52,00 | — |
| 6 | — | 0,00 | 37,25 | 49,00 | — |
| 7 | — | 0,00 | 36,50 | 48,50 | — |
| 8 | — | 0,00 | 38,88 | 52,00 | — |
| 9 | — | 0,00 | 40,75 | 51,25 | — |
| 10 | — | 0,00 | 39,25 | — | — |
| 11 | — | 0,00 | 39,25 | — | — |
| 12 | — | — | 0 0 0,00 | 42 33 12,75 | 86 10 52,50 |
| 13 | — | — | 0,00 | 14,75 | 53,25 |
| 14 | — | — | 0,00 | 14,50 | 51,50 |
| 15 | — | — | 0,00 | 15,50 | 49,50 |
| 16 | — | — | — | 0 0 0,00 | 43 37 34,75 |
| 17 | — | — | — | 0,00 | 37,75 |
| 18 | — | — | — | 0,00 | 40,75 |
| 19 | Juli 12 | 0 0 0,00 | 51 22 33,50 | 93 55 49,50 | 137 33 25,75 |
| 20 | — | 0,00 | 34,25 | — | 25,25 |
| 21 | — | 0,00 | 34,25 | — | — |
| 22 | — | 0,00 | 35,00 | — | — |
| 23 | — | 0,00 | — | — | 25,75 |
| 24 | — | 0,00 | — | — | 28,50 |
| 25 | — | 0,00 | — | — | 31,25 |
| 26 | — | 0,00 | — | — | 29,00 |
| 27 | — | — | 0 0 0,00 | 42 33 16,25 | 86 10 47,75 |
| 28 | — | — | — | 0 0 0,00 | 43 37 37,00 |
| 29 | Juli 13 | 0,00 | 51 22 36,75 | 93 55 50,50 | 137 33 26,75 |
| 30 | — | 0,00 | 38,25 | 51,00 | 31,50 |
| 31 | — | 0,00 | 36,00 | 47,00 | 27,50 |
| 32 | — | 0,00 | 37,50 | 49,00 | 28,50 |
| 33 | — | 0,00 | 36,75 | 50,00 | 29,25 |
| 34 | — | 0,00 | 37,25 | 50,50 | 26,50 |
| 35 | — | 0,00 | 36,50 | 48,25 | 28,00 |
| 36 | — | 0,00 | 37,75 | 48,75 | 30,00 |
| 37 | — | 0,00 | 35,37 | 46,12 | 22,12 |
| 38 | — | 0,00 | 34,50 | 47,50 | 24,25 |
| 39 | — | 0,00 | 36,75 | 50,25 | 32,00 |
| 40 | — | — | 0 0 0,00 | 42 33 9,75 | 86 10 53,25 |
| 41 | — | — | — | 0 0 0,00 | 43 37 37,25 |
| 42 | — | — | — | 0,00 | 37,25 |
| 43 | — | — | — | 0,00 | 36,75 |
| 44 | — | — | — | 0,00 | 42,00 |

Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.*Art der Signalisirung:*

Auf allen Punkten Heliotropen, aber bei Buschkau 19 und 20 Spitze des Signals.

Der Hel. in Buschkau stand um $0,70925$ nordöstl. v. Centr. Red. = — $0,4147$
 - - - Trunz - - $2,9309$ südöstl. - - Red. = — $31,631$

Resultat mit Einschluss der Reductionen:

| | | | |
|-----------------|-------------|------|-----------------|
| Buschkau. . . | 0° | $0'$ | $0,000$ |
| Stegen | 51 | 22 | $37,166 + (12)$ |
| Trunz. | 93 | 55 | $18,384 + (13)$ |
| Talpitten . . . | 137 | 33 | $28,197 + (14)$ |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (12) bis (14).

$$\begin{aligned} (12) &= + 0,06922 [12] + 0,03827 [13] + 0,03622 [14] \\ (13) &= + 0,03827 [12] + 0,07401 [13] + 0,04334 [14] \\ (14) &= + 0,03622 [12] + 0,04334 [13] + 0,07336 [14] \end{aligned}$$

§. 25. Beobachtungen in Stegen (Signal).

| | | Trunz. | Talpitten. | Brosowken. | Buschkau. | Dohnasberg. |
|----|--------------|------------|------------|------------|---------------|----------------|
| 1 | 1837 Juni 29 | 0° 0' 0,00 | — | ° ' " | 137° 16' 2,75 | 171° 35' 23,00 |
| 2 | — | 0,00 | — | — | 6,25 | 27,00 |
| 3 | — | 0,00 | — | — | 1,75 | 16,25 |
| 4 | — | 0,00 | — | — | 4,50 | 21,50 |
| 5 | — | 0,00 | — | — | — | 19,00 |
| 6 | — | 0,00 | — | — | — | 23,25 |
| 7 | — | 0,00 | — | — | — | 18,50 |
| 8 | — | 0,00 | — | — | — | 25,00 |
| 9 | — | 0,00 | — | — | — | 23,00 |
| 10 | — | 0,00 | — | — | — | 26,00 |
| 11 | — | 0,00 | — | — | — | 21,75 |
| 12 | — | 0,00 | — | — | — | 24,25 |
| 13 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 34 19 20,00 |
| 14 | — | — | — | — | 0,00 | 17,50 |
| 15 | — | — | — | — | 0,00 | 22,75 |
| 16 | — | — | — | — | 0,00 | 16,25 |
| 17 | Juni 30 | 0,00 | — | — | 137 16 1,50 | — |
| 18 | — | 0,00 | — | — | 6,00 | — |
| 19 | — | 0,00 | — | — | 5,00 | — |
| 20 | — | 0,00 | — | — | 6,50 | — |
| 21 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 23,25 |
| 22 | — | — | — | — | 0,00 | 21,50 |
| 23 | Juli 1 | 0,00 | — | 55 3 18,50 | — | — |
| 24 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 116 32 5,75 |
| 25 | — | — | — | 0,00 | — | 2,00 |
| 26 | Juli 2 | 0,00 | — | 55 3 21,50 | 137 16 4,25 | — |
| 27 | — | 0,00 | — | 21,75 | 2,75 | — |
| 28 | — | 0,00 | — | 18,50 | 4,75 | — |
| 29 | — | 0,00 | — | 20,75 | 5,75 | — |
| 30 | — | 0,00 | — | 17,25 | 6,75 | — |
| 31 | — | 0,00 | — | 19,00 | 4,75 | — |
| 32 | — | 0,00 | — | 16,50 | — | 171 35 20,75 |
| 33 | — | 0,00 | — | 17,00 | — | 21,75 |
| 34 | — | 0,00 | — | — | 7,00 | 24,50 |
| 35 | — | 0,00 | — | — | 4,50 | 23,50 |
| 36 | Juli 3 | — | — | 0 0 0,00 | 82 12 47,50 | 116 32—0,25 |
| 37 | — | — | — | 0,00 | 45,00 | 1,75 |
| 38 | — | — | — | 0,00 | 41,50 | — |
| 39 | — | — | — | 0,00 | 44,75 | — |
| 40 | Juli 4 | — | — | 0,00 | 51,50 | 3,75 |
| 41 | — | — | — | 0,00 | 51,00 | 8,25 |
| 42 | — | — | — | 0,00 | — | 5,00 |
| 43 | — | — | — | 0,00 | — | 7,00 |
| 44 | — | — | — | 0,00 | — | 1,50 |
| 45 | — | — | — | 0,00 | — | 8,25 |
| 46 | — | — | — | 0,00 | — | 3,00 |
| 47 | Juli 6 | 0,00 | — | 55 3 18,00 | 137 16 1,25 | 171 35 19,25 |
| 48 | — | 0,00 | — | 17,50 | 1,25 | 19,75 |
| 49 | — | 0,00 | — | 15,00 | 1,25 | 17,25 |
| 50 | — | 0,00 | — | 19,00 | 6,50 | 21,75 |

| | | | Trunz. | Talpitten. | Brosowken. | Buschkau. | Dohnasberg. |
|----|------|---------|------------|------------|--------------|-------------|----------------|
| 51 | 1837 | Juli 6 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 55° 3' 17,00 | ° ' " | 171° 35' 19,25 |
| 52 | | — | 0,00 | — | 13,75 | — | 16,25 |
| 53 | | — | 0,00 | — | 18,50 | — | 24,50 |
| 54 | | — | 0,00 | — | 22,50 | — | — |
| 55 | | — | 0,00 | — | 24,25 | — | — |
| 56 | | — | 0,00 | — | — | — | 27,25 |
| 57 | | Juli 7 | 0,00 | — | 17,25 | 137 16 1,50 | 19,00 |
| 58 | | — | 0,00 | — | 17,50 | 2,00 | 19,75 |
| 59 | | — | 0,00 | — | 20,00 | 0,25 | 21,75 |
| 60 | | — | 0,00 | — | 20,75 | 4,00 | 24,25 |
| 61 | | — | 0,00 | — | 22,75 | 3,25 | 23,75 |
| 62 | | — | 0,00 | — | 15,75 | — | 18,75 |
| 63 | | — | 0,00 | — | 13,75 | — | 17,50 |
| 64 | | — | 0,00 | — | 19,25 | — | 22,25 |
| 65 | | — | 0,00 | — | — | 2,75 | 20,25 |
| 66 | | — | 0,00 | — | — | 4,00 | 22,75 |
| 67 | | — | 0,00 | — | — | 5,25 | 24,50 |
| 68 | | — | 0,00 | — | — | 4,25 | 27,00 |
| 69 | | — | 0,00 | — | — | 0,50 | 21,75 |
| 70 | | — | 0,00 | — | — | — | 22,50 |
| 71 | | — | 0,00 | — | — | — | 25,00 |
| 72 | | — | 0,00 | — | — | — | 25,50 |
| 73 | | — | 0,00 | — | — | — | 23,50 |
| 74 | | — | 0,00 | — | — | — | 21,75 |
| 75 | | — | 0,00 | — | — | — | 24,25 |
| 76 | | — | 0,00 | — | — | — | 24,00 |
| 77 | | — | 0,00 | — | — | — | 23,00 |
| 78 | | — | — | — | 0 0 0,00 | 82 12 41,50 | 116 32 3,25 |
| 79 | | Juli 15 | 0,00 | 19 21 0,50 | 55 3 17,75 | — | — |
| 80 | | — | 0,00 | 0,50 | 17,75 | — | — |
| 81 | | — | 0,00 | — 1,50 | 17,25 | — | — |
| 82 | | — | 0,00 | — 0,50 | 17,50 | — | — |
| 83 | | — | 0,00 | — 1,00 | 19,50 | — | — |
| 84 | | — | 0,00 | — 1,00 | 19,25 | — | — |
| 85 | | — | 0,00 | + 1,00 | 19,00 | — | — |
| 86 | | — | 0,00 | — 3,00 | 16,00 | — | — |
| 87 | | — | 0,00 | + 1,00 | 20,25 | — | — |
| 88 | | — | 0,00 | 0,00 | 20,25 | — | — |
| 89 | | — | — | 0 0 0,00 | 35 42 21,00 | — | — |
| 90 | | — | — | • 0,00 | — | — | 152 14 21,50 |
| 91 | | — | — | 0,00 | — | — | 22,25 |
| 92 | | — | — | 0,00 | — | — | 22,25 |
| 93 | | — | — | 0,00 | — | — | 21,25 |
| 94 | | — | — | 0,00 | — | — | 23,25 |
| 95 | | — | — | 0,00 | — | — | 23,75 |
| 96 | | — | 0,00 | 19 21 1,50 | — | — | — |
| 97 | | — | 0,00 | 2,75 | — | — | — |

Beobachter: Baeyer und v. Mörner.

Art der Signalisirung:


 an allen Punkten Heliotropen; in Buschkau aber 36 bis 39 Spitze des Signals.

Der Hel. in Trunz stand um 1,7252 südl. v. Centr. Red. auf Cent. = — 16,031

- - - Buschkau - - 0,70271 nördl. - Red. auf Cent. = — 0,7224

III. §. 25. *Beobachtungen in Stegen.**Resultat mit Einschluss der Reductionen:*

| | | | | |
|-----------------|-----|----|--------|--------|
| Trunz. | 0° | 0' | 0,000 | |
| Talpitten . . . | 19 | 21 | 16,018 | + (15) |
| Brosowken . . | 55 | 3 | 34,862 | + (16) |
| Buschkau. . . | 137 | 16 | 19,601 | + (17) |
| Dohnasberg . | 171 | 35 | 38,478 | + (18) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (15) bis (18).

$$\begin{aligned}
 (15) &= + 0,09980 [15] + 0,01844 [16] + 0,01028 [17] + 0,01458 [18] \\
 (16) &= + 0,01844 [15] + 0,04128 [16] + 0,01654 [17] + 0,01586 [18] \\
 (17) &= + 0,01028 [15] + 0,01654 [16] + 0,04726 [17] + 0,01712 [18] \\
 (18) &= + 0,01458 [15] + 0,01586 [16] + 0,01712 [17] + 0,03399 [18]
 \end{aligned}$$

§. 26. Beobachtungen in *Buschkau* (Signal).

| | | Thurm- berg. | Schönwal- der Hütte. | Dohnasberg. | Stegen. | Trunz. | Brosowken. |
|----|-------------|-----------------|-------------------------|-------------|--------------|---------------|---------------|
| 1 | 1837 Aug. 4 | ° ' " | ° ' " | 0° 0' 0,00 | 68° 0' 21,00 | 84° 20' 23,00 | 114° 25' 2,75 |
| 2 | — | — | — | 0,00 | 21,25 | 25,25 | 4,75 |
| 3 | — | — | — | 0,00 | 22,75 | 23,50 | 2,50 |
| 4 | — | — | — | 0,00 | 20,75 | 25,50 | 5,00 |
| 5 | — | — | — | 0,00 | 20,50 | 24,00 | 4,50 |
| 6 | — | — | — | 0,00 | 23,25 | 26,00 | 8,75 |
| 7 | — | — | — | 0,00 | 20,00 | 21,75 | — 0,25 |
| 8 | — | — | — | 0,00 | 23,75 | 26,00 | 6,00 |
| 9 | Aug. 5 | — | 0 0 0,00 | 26 6 36,25 | 94 6 56,25 | 110 26 1,00 | 140 31 43,25 |
| 10 | — | — | 0,00 | 37,50 | 59,25 | 2,50 | 44,25 |
| 11 | — | — | 0,00 | 36,50 | 59,75 | 2,00 | 46,50 |
| 12 | — | — | 0,00 | 37,75 | 64,25 | 4,00 | 49,25 |
| 13 | — | — | 0,00 | 36,00 | 62,50 | 1,50 | 42,75 |
| 14 | — | — | 0,00 | 35,75 | 61,50 | 0,50 | 41,25 |
| 15 | — | — | 0,00 | 40,25 | 61,00 | 3,00 | 39,75 |
| 16 | — | — | 0,00 | 43,75 | 66,00 | 7,50 | 45,25 |
| 17 | — | — | — | 0 0 0,00 | 68 0 20,50 | 84 20 22,75 | — |
| 18 | — | — | — | 0,00 | 21,25 | 19,50 | — |
| 19 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 16 20 4,75 | — |
| 20 | — | — | — | — | 0,00 | 1,25 | — |
| 21 | — | — | — | — | 0,00 | 4,25 | — |
| 22 | — | — | — | — | 0,00 | 4,25 | — |
| 23 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 30 4 37,75 |
| 24 | — | — | — | — | — | 0,00 | 40,25 |
| 25 | — | — | 0,00 | — | — | — | 140 31 45,75 |
| 26 | — | — | 0,00 | — | — | — | 46,25 |
| 27 | Aug. 6 | 0 0 0,00 | 66 57 34,75 | 93 4 16,50 | 161 4 37,00 | 177 24 37,75 | 207 29 13,75 |
| 28 | — | 0,00 | 35,75 | 19,25 | 41,75 | 49,00 | 25,00 |
| 29 | — | 0,00 | 38,75 | 16,00 | — | — | — |
| 30 | — | 0,00 | 40,75 | 19,75 | — | — | — |
| 31 | — | 0,00 | — | 22,25 | — | — | — |
| 32 | — | 0,00 | — | 17,50 | — | — | — |
| 33 | — | — | 0 0 0,00 | — | 94 6 56,75 | — | — |
| 34 | — | — | 0,00 | — | 60,00 | — | — |
| 35 | — | — | — | 0 0 0,00 | 68 0 19,25 | 84 20 18,50 | 114 25 1,25 |
| 36 | — | — | — | 0,00 | 23,50 | 24,75 | 6,75 |
| 37 | — | — | — | 0,00 | 16,00 | — | 3,75 |
| 38 | — | — | — | 0,00 | 20,00 | — | 7,00 |
| 39 | — | — | — | 0,00 | 21,25 | — | — |
| 40 | — | — | — | 0,00 | 22,50 | — | — |
| 41 | — | — | — | 0,00 | 21,75 | — | — |
| 42 | — | — | — | 0,00 | 23,50 | — | — |
| 43 | Aug. 7 | 0,00 | — | — | — | 177 24 43,00 | — |
| 44 | — | 0,00 | — | — | — | 44,50 | — |
| 45 | — | 0,00 | — | — | — | 41,00 | — |
| 46 | — | 0,00 | — | — | — | 41,00 | — |
| 47 | — | — | 0 0 0,00 | 26 6 40,50 | — | — | — |
| 48 | — | — | 0,00 | 36,75 | — | — | — |
| 49 | — | — | — | 0 0 0,00 | 24,75 | 84 20 31,25 | — |
| 50 | — | — | — | 0,00 | 22,25 | 27,25 | — |

| | | Thurm- berg. | Schönwal- der Hütte. | Dohnasberg. | Stegen. | Trunz. | Brosowken. |
|----|-------------|-----------------|-------------------------|-------------|------------|--------------|---------------|
| 51 | 1837 Aug. 7 | ° ' " | ° ' " | ° ' " | 0° 0' 0,00 | 16° 20' 3,00 | 46° 24' 43,75 |
| 52 | — | — | — | — | 0,00 | 3,00 | 43,50 |
| 53 | — | — | — | — | 0,00 | — | 43,75 |
| 54 | — | — | — | — | 0,00 | — | 44,50 |
| 55 | Aug. 8 | 0 0 0,00 | 66 57 43,00 | 93 4 21,50 | — | — | — |
| 56 | — | 0,00 | 45,00 | 19,25 | — | — | — |
| 57 | — | 0,00 | 40,50 | 21,25 | — | — | — |
| 58 | — | 0,00 | 39,50 | 20,50 | — | — | — |
| 59 | — | 0,00 | 36,50 | — | — | — | — |
| 60 | — | 0,00 | 35,00 | — | — | — | — |
| 61 | — | 0,00 | 42,75 | — | — | — | — |
| 62 | — | 0,00 | 43,50 | — | — | — | — |
| 63 | — | 0,00 | 41,75 | — | — | — | — |
| 64 | — | 0,00 | 42,75 | — | — | — | — |
| 65 | — | 0,00 | 34,50 | — | — | — | — |
| 66 | — | 0,00 | 34,75 | — | — | — | — |
| 67 | — | 0,00 | 44,25 | — | — | — | — |
| 68 | — | 0,00 | 42,00 | — | — | — | — |
| 69 | — | 0,00 | — | 18,00 | — | — | — |
| 70 | — | 0,00 | — | 17,75 | — | — | — |
| 71 | — | — | 0 0 0,00 | 26 6 32,25 | — | — | — |
| 72 | — | — | 0,00 | 36,50 | — | — | — |
| 73 | — | — | 0,00 | 36,50 | — | — | — |
| 74 | — | — | 0,00 | 36,75 | — | — | — |
| 75 | Aug. 9 | 0,00 | 66 57 41,00 | 93 4 18,50 | — | — | — |
| 76 | — | 0,00 | 39,75 | 13,75 | — | — | — |
| 77 | — | 0,00 | — | — | — | 177 24 44,50 | — |
| 78 | — | 0,00 | — | — | — | 39,75 | — |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner*.

Art der Signalisirung:

Auf Thurmberg von 27—32 Tafel, sonst Heliotrop; auf den anderen Punkten Heliotropen.

Die Reduction des Heliotropen in Trunz auf das Centrum beträgt
= — 12,684 (s. Station Trunz).

Resultat mit Einschluss der Reductionen.

Thurmberg 0° 0' 0,000
 Schönwalder Hütte . 66 57 39,935 + (19)
 Dohnasberg 93 4 18,238 + (20)
 Stegen 161 4 40,179 + (21)
 Trunz 177 24 30,213 + (22)
 Brosowken 207 29 23,343 + (23)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (19) bis (23).

$$(19) = + 0,07371 [19] + 0,04629 [20] + 0,04875 [21] + 0,04389 [22] + 0,04945 [23]$$

$$(20) = + 0,04629 [19] + 0,07945 [20] + 0,06353 [21] + 0,05721 [22] + 0,06216 [23]$$

$$(21) = + 0,04875 [19] + 0,06353 [20] + 0,10318 [21] + 0,06993 [22] + 0,07496 [23]$$

$$(22) = + 0,04389 [19] + 0,05721 [20] + 0,06993 [21] + 0,09495 [22] + 0,06936 [23]$$

$$(23) = + 0,04945 [19] + 0,06216 [20] + 0,07496 [21] + 0,06936 [22] + 0,11267 [23]$$

III. §. 27. Beobachtungen in Dohnasberg.

§. 27. Beobachtungen in Dohnasberg (Signal).

| | | Stegen. | Trunz. | Buschkau. | Thurmberg. | Schönwalder Hütte. |
|----|----------------|------------|--------------|---------------|----------------|-----------------------|
| 1 | 1837 August 10 | 0° 0' 0,00 | 3° 21' 42,75 | 77° 40' 25,50 | 109° 18' 29,50 | — |
| 2 | — | 0,00 | 40,75 | 25,00 | 29,50 | — |
| 3 | — | 0,00 | 46,25 | 29,25 | 33,75 | — |
| 4 | — | 0,00 | 47,00 | 28,50 | 32,50 | — |
| 5 | — | 0,00 | — | 21,50 | 26,00 | — |
| 6 | — | 0,00 | — | 21,50 | 27,00 | — |
| 7 | — | 0,00 | — | 23,25 | — | — |
| 8 | — | 0,00 | — | 20,00 | — | — |
| 9 | — | 0,00 | — | 22,25 | — | — |
| 10 | August 11 | 0,00 | 41,25 | — | 31,75 | — |
| 11 | — | 0,00 | 41,75 | — | 30,00 | — |
| 12 | — | 0,00 | 40,25 | — | 30,25 | — |
| 13 | — | 0,00 | 43,25 | — | 27,50 | — |
| 14 | — | 0,00 | 43,75 | — | — | — |
| 15 | — | 0,00 | 45,25 | — | — | — |
| 16 | — | 0,00 | — | 20,75 | — | — |
| 17 | — | 0,00 | — | 22,00 | — | — |
| 18 | — | 0,00 | — | 24,25 | — | — |
| 19 | — | 0,00 | — | 17,75 | — | — |
| 20 | August 12 | 0,00 | 42,25 | 21,75 | 27,50 | — |
| 21 | — | 0,00 | 43,75 | 23,00 | 27,50 | — |
| 22 | — | 0,00 | 43,50 | 24,50 | 28,00 | — |
| 23 | — | 0,00 | 45,00 | 24,75 | 31,25 | — |
| 24 | — | 0,00 | 38,25 | 23,00 | — | — |
| 25 | — | 0,00 | 38,50 | 24,00 | — | — |
| 26 | — | 0,00 | 40,00 | — | — | — |
| 27 | — | 0,00 | 42,00 | — | — | — |
| 28 | — | — | — | 0 0 0,00 | 31 38 9,00 | — |
| 29 | — | — | — | 0,00 | 8,75 | — |
| 30 | — | — | — | 0,00 | 9,50 | — |
| 31 | — | — | — | 0,00 | 7,75 | — |
| 32 | August 13 | 0,00 | 46,50 | 77 40 23,50 | — | — |
| 33 | — | 0,00 | — | 21,50 | 109 18 30,75 | — |
| 34 | — | 0,00 | — | 26,25 | — | — |
| 35 | — | 0,00 | — | — | 26,50 | — |
| 36 | — | — | 0 0 0,00 | 74 18 40,75 | — | — |
| 37 | — | — | — | 0 0 0,00 | 31 38 9,00 | — |
| 38 | — | — | — | 0,00 | 8,00 | — |
| 39 | — | — | — | 0,00 | 7,50 | — |
| 40 | — | — | — | 0,00 | 7,00 | — |
| 41 | — | — | — | 0,00 | 5,75 | — |
| 42 | — | — | — | 0,00 | 5,50 | — |
| 43 | August 14 | 0,00 | — | 77 40 25,75 | 109 18 31,00 | — |
| 44 | — | 0,00 | — | 26,25 | 30,25 | — |
| 45 | — | 0,00 | — | 22,25 | 31,00 | — |
| 46 | — | 0,00 | — | 24,25 | 32,50 | — |
| 47 | — | 0,00 | — | — | 23,25 | — |
| 48 | — | 0,00 | — | — | 27,75 | — |
| 49 | — | — | — | 0 0 0,00 | 31 38 5,50 | — |
| 50 | — | — | — | 0,00 | 5,50 | — |

III. §. 27. Beobachtungen in Doknasberg.

111

| | | Stegen. | Trunz. | Buschkau. | Thurnberg. | Schönwalder Hütte. |
|-----|----------------|---------|----------|-------------|--------------|--------------------|
| 51 | 1837 Septbr. 7 | — | ° ' " | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 86° 22' 3,75 |
| 52 | — | — | — | 0,00 | — | 3,25 |
| 53 | — | — | — | 0,00 | — | 5,50 |
| 54 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 54 43 57,25 |
| 55 | — | — | — | — | 0,00 | 57,50 |
| 56 | — | — | — | — | 0,00 | 57,25 |
| 57 | — | — | — | — | 0,00 | 58,25 |
| 58 | Septbr. 8 | — | 0 0 0,00 | 74 18 37,00 | — | 160 40 44,25 |
| 59 | — | — | 0,00 | — | — | 48,25 |
| 60 | — | — | 0,00 | — | — | 46,50 |
| 61 | — | — | 0,00 | — | — | 46,25 |
| 62 | — | — | 0,00 | — | — | 46,75 |
| 63 | — | — | 0,00 | — | — | 47,00 |
| 64 | — | — | 0,00 | — | — | 45,25 |
| 65 | — | — | 0,00 | — | — | 44,25 |
| 66 | — | — | 0,00 | — | — | 43,75 |
| 67 | — | — | 0,00 | — | — | 51,00 |
| 68 | — | — | 0,00 | — | — | 49,75 |
| 69 | — | — | 0,00 | — | — | 46,50 |
| 70 | — | — | 0,00 | — | — | 47,00 |
| 71 | — | — | 0,00 | — | — | 44,00 |
| 72 | Septbr. 9 | — | 0,00 | — | 105 56 50,33 | — |
| 73 | — | — | 0,00 | — | 50,08 | — |
| 74 | — | — | 0,00 | — | — | 44,59 |
| 75 | — | — | 0,00 | — | — | 45,08 |
| 76 | — | — | 0,00 | — | — | 45,09 |
| 77 | — | — | 0,00 | — | — | 47,08 |
| 78 | — | — | 0,00 | — | — | 48,34 |
| 79 | — | — | 0,00 | — | — | 46,83 |
| 80 | — | — | 0,00 | — | — | 46,09 |
| 81 | — | — | 0,00 | — | — | 45,58 |
| 82 | — | — | 0,00 | — | — | 46,84 |
| 83 | — | — | 0,00 | — | — | 43,83 |
| 84 | — | — | 0,00 | — | — | 49,33 |
| 85 | — | — | 0,00 | — | — | 49,33 |
| 86 | Septbr. 10 | — | 0,00 | 40,50 | 47,75 | 46,75 |
| 87 | — | — | 0,00 | 39,50 | 46,75 | 47,75 |
| 88 | — | — | 0,00 | 37,00 | 45,75 | 44,25 |
| 89 | — | — | 0,00 | 38,25 | 42,75 | 42,25 |
| 90 | — | — | 0,00 | 39,25 | 45,50 | 45,50 |
| 91 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 54 43 58,25 |
| 92 | Septbr. 11 | — | 0,00 | — | 105 56 46,25 | 160 40 44,75 |
| 93 | — | — | 0,00 | — | 47,25 | 44,00 |
| 94 | — | — | 0,00 | — | 44,50 | 46,25 |
| 95 | — | — | 0,00 | — | — | 43,00 |
| 96 | — | — | 0,00 | — | — | 49,25 |
| 97 | — | — | 0,00 | — | — | 47,25 |
| 98 | — | — | 0,00 | — | — | 45,25 |
| 99 | — | — | 0,00 | — | — | 46,00 |
| 100 | — | — | 0,00 | — | — | 45,00 |
| 101 | — | — | — | 0 0 0,00 | 31 38 5,50 | 86 22 7,25 |
| 102 | — | — | — | 0,00 | 7,25 | 5,25 |
| 103 | — | — | — | 0,00 | — | 9,00 |
| 104 | — | — | — | 0,00 | — | 7,50 |
| 105 | — | — | — | 0,00 | — | 8,50 |
| 106 | — | — | — | 0,00 | — | 8,25 |

III. §. 27. *Beobachtungen in Dohnasberg.*

| | | Stegen. | Trunz. | Buschkau. | Thurmberg. | Schönwalder Hütte. |
|-----|-----------------|---------|--------|------------|------------|-----------------------|
| 107 | 1837 Septbr. 11 | — | — | 0° 0' 0,00 | — | 86° 29' 7,25 |
| 108 | — | — | — | 0,00 | — | 5,50 |
| 109 | — | — | — | 0,00 | — | 5,75 |
| 110 | — | — | — | 0,00 | — | 4,50 |
| 111 | — | — | — | 0,00 | — | 7,25 |
| 112 | — | — | — | 0,00 | — | 6,00 |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner*.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Die Reduct. des Hel. in Trunz auf das Centr. beträgt — 7,4629 (s. Stat. Trunz).

Resultat mit Einschluss der Reduction.

Stegen 0° 0' 0,000
 Trunz 3 21 34,873 + (24)
 Buschkau 77 40 22,885 + (25)
 Thurmberg 109 18 29,532 + (26)
 Schönwalder Hütte 164 2 28,788 + (27)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (24) bis (27).

$$\begin{aligned}
 (24) &= + 0,06544 [24] + 0,03486 [25] + 0,03631 [26] + 0,05225 [27] \\
 (25) &= + 0,03486 [24] + 0,05578 [25] + 0,03608 [26] + 0,04074 [27] \\
 (26) &= + 0,03631 [24] + 0,03608 [25] + 0,06046 [26] + 0,04030 [27] \\
 (27) &= + 0,05225 [24] + 0,04074 [25] + 0,04030 [26] + 0,07813 [27]
 \end{aligned}$$

§. 28. Beobachtungen in Schönwalder Hütte (Signal).

| | | Dohnas- berg. | Buschkau. | Thurmberg. | Boschpol. |
|----|----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 1837 August 15 | 0° 0' 0,00 | 67° 31' 16,00 | 102° 47' 6,25 | 202° 47' 9,75 |
| 2 | — | 0,00 | 16,00 | 8,25 | 9,25 |
| 3 | — | 0,00 | 14,75 | 2,00 | 10,00 |
| 4 | — | 0,00 | 16,00 | 4,25 | 10,75 |
| 5 | — | 0,00 | 12,00 | 4,50 | 7,50 |
| 6 | — | 0,00 | 13,75 | 5,25 | 9,25 |
| 7 | — | 0,00 | 14,25 | — | 9,00 |
| 8 | — | 0,00 | 17,50 | — | 12,50 |
| 9 | — | 0,00 | — | 6,50 | 10,25 |
| 10 | — | 0,00 | — | 7,75 | 10,75 |
| 11 | — | 0,00 | — | — | 12,25 |
| 12 | — | 0,00 | — | — | 10,75 |
| 13 | August 16 | 0,00 | 16,00 | 9,25 | 12,00 |
| 14 | — | 0,00 | 18,00 | 9,50 | 14,75 |
| 15 | — | 0,00 | 15,50 | 2,75 | 8,50 |
| 16 | — | 0,00 | 14,25 | 2,50 | 10,25 |
| 17 | — | 0,00 | 16,50 | 6,50 | 10,25 |
| 18 | — | 0,00 | 15,75 | 7,75 | 10,50 |
| 19 | — | 0,00 | 18,50 | 7,50 | 12,25 |
| 20 | — | 0,00 | 17,00 | 6,75 | 11,25 |
| 21 | — | 0,00 | 12,25 | — | 7,75 |
| 22 | — | 0,00 | 14,00 | — | 10,00 |
| 23 | — | 0,00 | — | 7,50 | 10,50 |
| 24 | — | 0,00 | — | 7,25 | 9,75 |
| 25 | — | 0,00 | — | 5,50 | 9,00 |
| 26 | — | 0,00 | — | 6,00 | 10,00 |
| 27 | — | 0,00 | — | — | 11,00 |
| 28 | — | 0,00 | — | — | 11,00 |
| 29 | — | — | 0 0 0,00 | 35 15 51,50 | 135 15 55,75 |
| 30 | — | — | 0,00 | 50,75 | 54,25 |
| 31 | August 17 | 0,00 | 67 31 17,75 | 102 47 8,75 | 202 47 9,00 |
| 32 | — | 0,00 | 17,25 | 8,25 | 12,50 |
| 33 | — | 0,00 | 17,75 | 8,75 | 16,50 |
| 34 | — | 0,00 | 17,25 | 5,75 | 13,25 |
| 35 | — | 0,00 | 18,00 | 6,25 | 12,00 |
| 36 | — | 0,00 | 17,50 | 7,50 | 12,50 |
| 37 | — | 0,00 | — | 5,75 | 11,50 |
| 38 | — | 0,00 | — | 9,25 | 13,50 |

Beobachter: Baeyer und v. Mörner.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Resultat.

Dohnasberg . 0° 0' 0,000

Buschkau . . 67 31 16,015 + (28)

Thurmberg . . 102 47 6,495 + (29)

Boschpol . . . 202 47 10,869 + (30)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (28) bis (30).

$$(28) = + 0,07207 [28] + 0,02985 [29] + 0,02861 [30]$$

$$(29) = + 0,02985 [28] + 0,06492 [29] + 0,02848 [30]$$

$$(29) = + 0,02861 [28] + 0,02848 [29] + 0,05459 [30]$$

§ 29. Beobachtungen auf dem Thurmberge bei Schönberg (Signal).

| | | Kistowo. | Boschpol. | Schönwalder Hütte. | Dohnasberg. | Buschkau. |
|----|----------------|----------|-------------|-----------------------|--------------|--------------|
| 1 | 1837 August 18 | ° ' " | 0° 0' 0,00 | 32° 37' 29,25 | 55° 6' 22,00 | ° ' " |
| 2 | — | — | 0,00 | 26,50 | 22,50 | — |
| 3 | — | — | 0,00 | 28,50 | 26,00 | — |
| 4 | — | — | 0,00 | 29,00 | 25,75 | — |
| 5 | — | — | 0,00 | 30,25 | 27,25 | — |
| 6 | — | — | 0,00 | 28,25 | 25,00 | — |
| 7 | — | — | 0,00 | 27,00 | 26,00 | — |
| 8 | — | — | 0,00 | 28,00 | 25,50 | — |
| 9 | — | — | 0,00 | 30,75 | 22,75 | — |
| 10 | — | — | 0,00 | 31,00 | 23,25 | — |
| 11 | — | — | 0,00 | 25,25 | 22,00 | — |
| 12 | August 19 | — | 0,00 | 25,25 | 21,25 | — |
| 13 | — | 0 0 0,00 | 61 57 46,25 | 94 35 12,75 | 117 4 12,75 | 172 21 46,50 |
| 14 | — | — | 0,00 | 47,00 | 13,50 | 46,75 |
| 15 | — | — | 0,00 | 48,75 | — | 45,75 |
| 16 | — | — | 0,00 | 48,50 | — | 47,50 |
| 17 | — | — | 0,00 | — | 11,00 | 48,00 |
| 18 | — | — | 0,00 | — | — | 47,75 |
| 19 | — | — | 0,00 | — | — | 48,00 |
| 20 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 21 | — | — | 0 0 0,00 | — | 55 6 24,00 | 110 24 0,50 |
| 22 | — | — | 0,00 | — | 24,00 | 2,50 |
| 23 | — | — | — | 0 0 0,00 | 22 28 56,75 | — |
| 24 | — | — | — | — | 52,00 | — |
| 25 | — | — | — | — | 51,75 | — |
| 26 | August 20 | 0,00 | 61 57 43,75 | 94 35 10,50 | 117 4 4,50 | 172 21 45,00 |
| 27 | — | 0,00 | 45,75 | 14,00 | 8,25 | 46,25 |
| 28 | — | 0,00 | 45,75 | 14,75 | 10,50 | 47,50 |
| 29 | — | 0,00 | 48,25 | 19,25 | 10,75 | 43,75 |
| 30 | — | 0,00 | 50,25 | 20,50 | 12,75 | 45,50 |
| 31 | — | 0,00 | 46,75 | 15,75 | 8,25 | — |
| 32 | — | 0,00 | 47,75 | 16,75 | 11,50 | — |
| 33 | — | 0,00 | 48,00 | — | — | — |
| 34 | — | 0,00 | 45,00 | — | — | — |
| 35 | — | 0,00 | 45,75 | — | — | — |
| 36 | — | 0,00 | 47,75 | — | — | — |
| 37 | — | — | 0 0 0,00 | 32 37 31,00 | 55 6 25,50 | 110 24 2,50 |
| 38 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 77 46 31,50 |
| 39 | — | — | — | 0,00 | — | 32,75 |
| 40 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 55 17 37,75 |
| 41 | — | — | — | — | 0,00 | 39,25 |
| 42 | — | — | — | — | 0,00 | 35,00 |
| 43 | — | — | — | — | 0,00 | 35,75 |
| 44 | — | — | — | — | 0,00 | 35,00 |
| 45 | — | — | — | — | 0,00 | 35,00 |
| 46 | — | — | — | — | 0,00 | 36,00 |
| 47 | — | — | — | — | 0,00 | 34,25 |
| 48 | — | — | — | — | 0,00 | 36,75 |
| 49 | — | — | — | — | 0,00 | 36,75 |
| 50 | — | — | — | — | 0,00 | 36,50 |

116 III. §. 29. *Beobachtungen auf dem Thurmberge bei Schönberg.*

| | | Kistowo. | Boschpol. | Schönwalder Hütte. | Dohnasberg. | Buschkau. |
|----|----------------|----------|-------------|-----------------------|-------------|---------------|
| | | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| 51 | 1837 August 20 | 0 0 0,00 | 61 57 46,25 | — | 0° 0' 0,00 | 55° 17' 35,25 |
| 52 | August 21 | 0,00 | 47,25 | — | — | — |
| 53 | — | — | 0 0 0,00 | 32 37 29,00 | 55 6 24,00 | 110 24 0,50 |
| 54 | — | — | 0,00 | 27,75 | 23,75 | 0,00 |
| 55 | — | — | 0,00 | 29,00 | 23,75 | 0,00 |
| 56 | — | — | 0,00 | 24,75 | — | — |
| 57 | — | — | — | 0 0 0,00 | 22 28 56,75 | 77 46 33,25 |
| 58 | August 22 | 0,00 | 61 57 47,75 | 94 35 11,75 | — | — |
| 59 | — | 0,00 | 46,75 | 11,25 | — | — |
| 60 | — | 0,00 | 49,50 | 14,50 | — | — |
| 61 | — | 0,00 | — | — | 117 4 8,75 | 172 21 43,50 |
| 62 | — | 0,00 | — | 16,50 | — | — |
| 63 | — | 0,00 | — | 16,75 | — | — |
| 64 | — | 0,00 | — | — | 7,00 | — |
| 65 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 55 17 34,00 |
| 66 | August 29 | 0,00 | 44,50 | 15,75 | — | — |
| 67 | — | 0,00 | 44,25 | 13,75 | — | — |
| 68 | — | 0,00 | 47,25 | — | — | — |
| 69 | — | 0,00 | 47,00 | — | — | — |
| 70 | — | 0,00 | — | 18,50 | — | — |
| 71 | — | 0,00 | — | 15,50 | — | — |
| 72 | — | 0,00 | — | 15,50 | — | — |
| 73 | — | 0,00 | — | 13,75 | — | — |
| 74 | — | 0,00 | — | 14,50 | — | — |
| 75 | — | 0,00 | — | — | — | — |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner*.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Resultat.

| | |
|-----------------------|----------------------|
| Kistowo | 0° 0' 0,000 |
| Boschpol | 61 57 46,787 + (31) |
| Schönwalder Hütte . . | 94 35 15,093 + (32) |
| Dohnasberg | 117 4 10,389 + (33) |
| Buschkau | 172 21 46,458 + (34) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (31) bis (34).

$$\begin{aligned}
 (31) &= + 0,05983 [31] + 0,03315 [32] + 0,03707 [33] + 0,03457 [34] \\
 (32) &= + 0,03315 [31] + 0,05637 [32] + 0,03781 [33] + 0,03601 [34] \\
 (33) &= + 0,03707 [31] + 0,03781 [32] + 0,07066 [33] + 0,04777 [34] \\
 (34) &= + 0,03457 [31] + 0,03601 [32] + 0,04777 [33] + 0,08097 [34]
 \end{aligned}$$

§. 30. *Beobachtungen in Kistowo (Signal).*

| | | Muttrin. | Boschpol. | Thurmberg. |
|----|----------------|------------|---------------|---------------|
| 1 | 1837 August 31 | 0° 0' 0,00 | 92° 30' 37,75 | 172° 8' 51,50 |
| 2 | — | 0,00 | 41,75 | 52,25 |
| 3 | — | 0,00 | 43,00 | 51,00 |
| 4 | — | 0,00 | 38,50 | 52,25 |
| 5 | — | 0,00 | 38,75 | 49,75 |
| 6 | — | 0,00 | 44,50 | 52,50 |
| 7 | — | 0,00 | 44,00 | 49,50 |
| 8 | — | 0,00 | 40,75 | 50,25 |
| 9 | — | 0,00 | 39,25 | — |
| 10 | — | 0,00 | 40,75 | — |
| 11 | — | 0,00 | 42,25 | — |
| 12 | — | 0,00 | 42,00 | — |
| 13 | Septbr. 1 | 0,00 | 40,25 | — |
| 14 | — | 0,00 | 39,75 | — |
| 15 | — | — | 0 0 0,00 | 79 38 6,75 |
| 16 | — | — | 0,00 | 6,00 |
| 17 | — | — | 0,00 | 11,00 |
| 18 | Septbr. 2 | 0,00 | 92 30 41,85 | 172 8 50,35 |
| 19 | — | 0,00 | 42,10 | 50,35 |
| 20 | — | 0,00 | 41,60 | 52,10 |
| 21 | — | 0,00 | 41,35 | — |
| 22 | — | 0,00 | 42,35 | — |
| 23 | — | — | 0 0 0,00 | 79 38 6,50 |
| 24 | — | — | 0,00 | 11,00 |
| 25 | Septbr. 3 | 0,00 | 92 30 42,25 | 172 8 56,75 |
| 26 | — | 0,00 | 42,50 | 54,75 |
| 27 | — | 0,00 | 41,10 | 54,35 |
| 28 | — | 0,00 | 40,60 | 46,10 |
| 29 | — | 0,00 | — | 55,00 |
| 30 | — | 0,00 | — | 48,60 |
| 31 | — | — | 0 0 0,00 | 79 38 12,25 |
| 32 | Septbr. 4 | 0,00 | 92 30 42,75 | 172 8 49,25 |
| 33 | — | 0,00 | 42,25 | 51,00 |
| 34 | — | 0,00 | 38,75 | 47,25 |
| 35 | — | 0,00 | 40,00 | 48,75 |
| 36 | — | 0,00 | 42,75 | 51,75 |
| 37 | — | 0,00 | 40,25 | 50,25 |
| 38 | — | 0,00 | 39,35 | 50,10 |
| 39 | — | 0,00 | 40,85 | 49,35 |
| 40 | — | 0,00 | 39,00 | 50,25 |
| 41 | — | 0,00 | 40,25 | 52,00 |
| 42 | — | 0,00 | 43,25 | 55,00 |
| 43 | — | 0,00 | 43,75 | 55,50 |
| 44 | — | 0,00 | 40,09 | 50,59 |
| 45 | — | 0,00 | 39,85 | — |
| 46 | — | — | 0 0 0,00 | 79 38 11,25 |
| 47 | — | — | 0,00 | 10,75 |
| 48 | — | — | 0,00 | 10,25 |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner*.

Art der Signalisirung:

In Muttrin 18—22, 27, 28, 30, 38, 39, 43, 45 Spitze; sonst Heliotropen
auf allen Punkten.

Resultat.

| | | | |
|-----------------|-----|----|---------------|
| Muttrin | 0° | 0' | 0,000 |
| Boschpol . . . | 92 | 30 | 41,207 + (35) |
| Thurmberg . . | 172 | 8 | 51,164 + (36) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (35) bis (36).

$$(35) = + 0,05064 [35] + 0,02899 [36]$$

$$(36) = + 0,02899 [35] + 0,05797 [36]$$

§. 31. Beobachtungen in *Boschpol* (Signal auf dem Dombrowaberge).

| | | Schönwal- der Hütte. | Thurmberg. | Kistowo. | Muttrin. | Revekol. |
|----|-------------|-------------------------|---------------|-------------|--------------|--------------|
| 1 | 1838 Juni 9 | 0° 0' 0,00 | 47° 22' 27,00 | 0 0 0,00 | 0 0 0,00 | 0 0 0,00 |
| 2 | — | 0,00 | 31,75 | — | — | — |
| 3 | Juni 10 | 0,00 | 27,00 | 85 46 33,00 | — | 170 35 20,50 |
| 4 | — | 0,00 | 28,00 | 36,00 | — | 25,00 |
| 5 | — | 0,00 | 27,00 | 30,00 | — | 19,00 |
| 6 | — | 0,00 | 29,50 | 36,00 | — | 31,50 |
| 7 | — | — | 0 0 0,00 | 38 24 8,50 | — | 123 12 56,50 |
| 8 | — | — | 0,00 | -1,25 | — | 40,50 |
| 9 | — | — | 0,00 | 1,25 | — | 52,25 |
| 10 | — | — | 0,00 | 2,75 | — | 54,50 |
| 11 | — | — | 0,00 | 3,75 | — | 53,75 |
| 12 | — | — | 0,00 | 4,00 | — | 57,00 |
| 13 | — | — | 0,00 | 6,25 | — | 56,25 |
| 14 | — | — | 0,00 | 8,00 | — | 57,00 |
| 15 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 84 49 57,25 |
| 16 | — | — | — | 0,00 | — | 45,75 |
| 17 | Juni 11 | 0,00 | — | 85 46 35,25 | 124 46 10,98 | — |
| 18 | — | 0,00 | — | 34,25 | 9,98 | — |
| 19 | — | 0,00 | — | — | 6,73 | — |
| 20 | — | 0,00 | — | — | 6,98 | — |
| 21 | — | 0,00 | — | — | 9,73 | — |
| 22 | — | 0,00 | — | — | 12,22 | — |
| 23 | — | 0,00 | — | — | — | 170 35 21,25 |
| 24 | — | 0,00 | — | — | — | 22,50 |
| 25 | Juni 12 | 0,00 | — | 30,50 | — | — |
| 26 | — | 0,00 | — | 30,75 | — | — |
| 27 | — | 0,00 | — | — | 10,48 | — |
| 28 | — | 0,00 | — | — | 4,23 | — |
| 29 | — | — | 0 0 0,00 | 38 24 6,50 | — | 123 12 56,25 |
| 30 | — | — | 0,00 | -0,25 | — | 50,75 |
| 31 | — | — | 0,00 | 6,00 | — | 64,75 |
| 32 | — | — | 0,00 | 1,75 | — | 54,25 |
| 33 | Juni 13 | 0,00 | — | — | 1,98 | — |
| 34 | — | 0,00 | — | — | 8,73 | — |
| 35 | — | — | 0,00 | 9,25 | 73 23 44,00 | 57,75 |
| 36 | — | — | 0,00 | 4,25 | 37,00 | 47,00 |
| 37 | — | — | 0,00 | — | 37,48 | — |
| 38 | — | — | 0,00 | — | 40,97 | — |
| 39 | — | — | — | 0 0 0,00 | 38 59 29,25 | 84 49 50,25 |
| 40 | — | — | — | 0,00 | 29,25 | 42,50 |
| 41 | — | — | — | 0,00 | 38,00 | 53,75 |
| 42 | — | — | — | 0,00 | 30,75 | 35,50 |
| 43 | Juni 14 | 0,00 | 47 22 29,00 | 85 46 34,50 | 124 46 8,75 | — |
| 44 | — | 0,00 | 27,00 | 29,00 | 0,25 | — |
| 45 | — | 0,00 | — | 31,00 | — | — |
| 46 | — | 0,00 | — | 34,75 | — | — |
| 47 | — | 0,00 | — | 31,25 | — | — |
| 48 | — | 0,00 | — | 31,50 | — | — |
| 49 | — | 0,00 | — | — | 5,23 | — |
| 50 | — | 0,00 | — | — | 4,22 | — |

| | | Schönwal- der Hütte. | Thurmberg. | Kistowo. | Muttrin. | Revekol. |
|----|---------|-------------------------|------------|----------|---------------|--------------|
| | | 0° 0' 0,00 | ° ' " | ° ' " | 124° 46' 6,48 | ° ' " |
| 51 | Juni 14 | 0,00 | — | — | 9,48 | — |
| 52 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 84 49 52,50 |
| 53 | — | — | — | 0,00 | — | 47,00 |
| 54 | — | — | — | 0,00 | — | 53,00 |
| 55 | — | — | — | 0,00 | — | 50,00 |
| 56 | — | — | — | 0,00 | — | 49,00 |
| 57 | Juni 16 | — | — | 0,00 | — | 47,75 |
| 58 | — | — | — | 0,00 | — | 55,00 |
| 59 | — | — | — | 0,00 | — | 47,00 |
| 60 | — | — | — | 0,00 | — | 42,75 |
| 61 | — | — | — | 0,00 | — | 48,00 |
| 62 | — | — | — | 0,00 | — | 51,00 |
| 63 | — | — | — | 0,00 | — | 52,50 |
| 64 | — | — | — | 0,00 | — | — |
| 65 | Juni 18 | 0,00 | — | — | 6,00 | 170 35 22,50 |
| 66 | — | 0,00 | — | — | 6,75 | 18,75 |
| 67 | — | 0,00 | — | — | 9,50 | 26,00 |
| 68 | — | 0,00 | — | — | 3,50 | 19,75 |
| 69 | — | 0,00 | — | — | 6,00 | 22,75 |
| 70 | — | 0,00 | — | — | 8,00 | 29,25 |
| 71 | — | 0,00 | — | — | 10,00 | 23,25 |
| 72 | — | 0,00 | — | — | 7,75 | 21,00 |
| 73 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | 123 12 54,25 |
| 74 | — | — | 0,00 | — | — | 52,50 |
| 75 | — | — | 0,00 | — | — | 53,50 |
| 76 | — | — | 0,00 | — | — | 58,25 |
| 77 | — | — | 0,00 | — | — | 54,25 |
| 78 | — | — | 0,00 | — | — | 56,25 |
| 79 | — | — | 0,00 | — | — | 53,25 |
| 80 | — | — | 0,00 | — | — | 55,25 |
| 81 | Juni 19 | — | — | 0,00 | 38 59 41,00 | 84 49 57,00 |
| 82 | — | — | — | 0,00 | 33,25 | 44,50 |
| 83 | — | — | — | 0,00 | 31,25 | 40,75 |
| 84 | — | — | — | 0,00 | 34,75 | 51,75 |
| 85 | Juni 20 | 0,00 | — | — | — | 170 35 22,75 |
| 86 | — | 0,00 | — | — | — | 22,75 |
| 87 | Juni 21 | 0,00 | — | — | — | 19,50 |
| 88 | — | 0,00 | — | — | — | 15,75 |
| 89 | — | 0,00 | — | — | — | 15,50 |
| 90 | — | 0,00 | — | — | — | 22,25 |
| 91 | — | 0,00 | — | — | 124 46 7,73 | — |
| 92 | — | 0,00 | — | — | 6,73 | — |
| 93 | — | — | — | 0,00 | 38 59 38,23 | 84 49 56,00 |
| 94 | — | — | — | 0,00 | 33,23 | 47,00 |

Beobachter: *Baeyer.*

Art der Signalisirung:

In Schönwalder Hütte . . 1—6 und 25—28 Tafel; sonst Heliotr.

- Muttrin 35, 36, 39—44, 65—72, 81—84 Hel.; sonst Spitze
des Signals. Auf den anderen Punkten Hel.

Die Reduction des Heliotropen in Revekol auf das Centrum beträgt
 $+ 31'',044$ (s. Station Revekol).

Resultat mit Einschluss der Reduction.

| | | | |
|-----------------------|-----|----|---------------|
| Schönwalder Hütte . . | 0° | 0' | 0'',000 |
| Thurmberg | 47 | 22 | 27,829 + (37) |
| Kistowo | 85 | 46 | 32,558 + (38) |
| Muttrin | 124 | 46 | 7,154 + (39) |
| Revekol | 170 | 35 | 53,071 + (40) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (37) bis (40).

$$\begin{aligned}
 (37) &= + 0,08353 [37] + 0,03956 [38] + 0,02573 [39] + 0,04018 [40] \\
 (38) &= + 0,03956 [37] + 0,06190 [38] + 0,02630 [39] + 0,03866 [40] \\
 (39) &= + 0,02573 [37] + 0,02630 [38] + 0,05552 [39] + 0,02587 [40] \\
 (40) &= + 0,04018 [37] + 0,03866 [38] + 0,02587 [39] + 0,05473 [40]
 \end{aligned}$$

§. 32. *Beobachtungen in Muttrin (Signal).*

| | | Baren- berg. | Pigowberg. | Revekol. | Boschpol. | Kistowo. |
|----|--------------|-----------------|--------------|----------|----------------|-------------|
| 1 | 1838 Juni 25 | 0° 0' 0,00 | 52° 3' 28,75 | — | 183° 30' 48,50 | ° ' " |
| 2 | — | 0,00 | 31,00 | — | 53,25 | — |
| 3 | — | 0,00 | 31,25 | — | — | 232 0 34,50 |
| 4 | — | 0,00 | 37,50 | — | — | 39,75 |
| 5 | — | 0,00 | — | — | 53,50 | 38,25 |
| 6 | — | 0,00 | — | — | 58,25 | 42,75 |
| 7 | — | 0,00 | 35,50 | — | — | — |
| 8 | — | 0,00 | 36,75 | — | — | — |
| 9 | — | 0,00 | 34,25 | — | — | — |
| 10 | — | 0,00 | 36,00 | — | — | — |
| 11 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 48 29 51,75 |
| 12 | — | — | — | — | 0,00 | 50,25 |
| 13 | Juni 26 | 0,00 | — | — | 183 30 51,75 | 232 0 41,75 |
| 14 | — | 0,00 | — | — | 46,00 | 30,50 |
| 15 | — | 0,00 | 36,25 | — | — | — |
| 16 | — | 0,00 | 34,00 | — | — | — |
| 17 | — | 0,00 | 32,25 | — | — | — |
| 18 | — | 0,00 | 39,75 | — | — | — |
| 19 | — | 0,00 | 34,00 | — | — | — |
| 20 | — | 0,00 | 36,00 | — | — | — |
| 21 | — | 0,00 | 38,50 | — | — | — |
| 22 | — | 0,00 | 34,25 | — | — | — |
| 23 | — | 0,00 | — | — | — | 36,00 |
| 24 | — | 0,00 | — | — | — | 41,00 |
| 25 | — | 0,00 | — | — | — | 39,50 |
| 26 | — | 0,00 | — | — | — | 38,25 |
| 27 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 48 29 44,75 |
| 28 | — | — | — | — | 0,00 | 42,75 |
| 29 | — | — | — | — | 0,00 | 48,25 |
| 30 | — | — | — | — | 0,00 | 40,00 |
| 31 | Juni 27 | 0,00 | 37,00 | — | — | — |
| 32 | — | 0,00 | 34,25 | — | — | — |
| 33 | — | 0,00 | 34,75 | — | — | — |
| 34 | — | 0,00 | 40,25 | — | — | — |
| 35 | Juni 28 | 0,00 | 30,00 | — | 183 30 45,75 | 232 0 30,50 |
| 36 | — | 0,00 | 32,75 | — | 51,75 | 42,00 |
| 37 | — | 0,00 | 39,00 | — | 56,75 | 43,75 |
| 38 | — | 0,00 | 34,00 | — | 47,25 | 28,75 |
| 39 | — | 0,00 | — | — | — | 40,00 |
| 40 | — | 0,00 | — | — | — | 38,50 |
| 41 | — | 0,00 | — | — | — | 42,00 |
| 42 | — | 0,00 | — | — | — | 37,50 |
| 43 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | 179 57 1,00 |
| 44 | — | — | 0,00 | — | — | —0,50 |
| 45 | — | — | 0,00 | — | — | 4,50 |
| 46 | — | — | 0,00 | — | — | 0,00 |
| 47 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 48 29 45,75 |
| 48 | — | — | — | — | 0,00 | 44,00 |
| 49 | — | — | — | — | 0,00 | 43,75 |
| 50 | — | — | — | — | 0,00 | 50,25 |

| | | Baren- berg. | Pigowberg. | Revekol. | Boschpol. | Kistowo. |
|-----|--------------|-----------------|------------|--------------|--------------|---------------|
| 51 | 1837 Jani 29 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | ° ' " | ° ' " | 232° 0' 38,25 |
| 52 | — | 0,00 | — | — | — | 42,75 |
| 53 | — | 0,00 | — | — | — | 42,50 |
| 54 | — | 0,00 | — | — | — | 36,50 |
| 55 | — | 0,00 | — | — | — | 36,25 |
| 56 | — | 0,00 | — | — | — | 41,00 |
| 57 | — | 0,00 | — | — | — | 43,50 |
| 58 | — | 0,00 | — | — | — | 37,50 |
| 59 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 48 29 46,50 |
| 60 | — | — | — | — | 0,00 | 43,00 |
| 61 | — | — | — | — | 0,00 | 41,00 |
| 62 | — | — | — | — | 0,00 | 51,25 |
| 63 | Juni 30 | 0,00 | 52 3 35,50 | — | — | — |
| 64 | — | 0,00 | 38,00 | — | — | — |
| 65 | Juli 1 | 0,00 | 36,50 | — | — | 232° 0' 20,50 |
| 66 | — | 0,00 | 33,00 | — | — | 34,25 |
| 67 | — | 0,00 | 32,25 | — | — | 29,00 |
| 68 | — | 0,00 | 34,25 | — | — | 39,25 |
| 69 | — | — | 0 0 0,00 | 60 29 22,25 | 131 27 21,25 | — |
| 70 | — | — | — | 20,00 | 15,50 | — |
| 71 | — | — | 0,00 | 17,25 | 17,75 | — |
| 72 | — | — | 0,00 | 20,00 | 19,75 | — |
| 73 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 119 27 33,00 |
| 74 | — | — | — | 0,00 | — | 48,00 |
| 75 | Juli 2 | 0,00 | — | 112 32 53,25 | — | — |
| 76 | — | 0,00 | — | 56,00 | — | — |
| 77 | — | 0,00 | — | 50,50 | — | — |
| 78 | — | 0,00 | — | 56,25 | — | — |
| 79 | — | — | 0 0 0,00 | 60 29 21,75 | 17,75 | 179 57 5,00 |
| 80 | — | — | 0,00 | 22,75 | 22,00 | 10,25 |
| 81 | — | — | 0,00 | 19,50 | 20,00 | 10,25 |
| 82 | — | — | 0,00 | 17,25 | 13,50 | — 4,00 |
| 83 | — | — | 0,00 | 16,50 | — | — 2,75 |
| 84 | — | — | 0,00 | 17,50 | — | 3,50 |
| 85 | — | — | 0,00 | 18,50 | — | — |
| 86 | — | — | 0,00 | 31,00 | — | — |
| 87 | — | — | 0,00 | 28,50 | — | — |
| 88 | — | — | 0,00 | 19,25 | — | — |
| 89 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 119 27 36,50 |
| 90 | — | — | — | 0,00 | — | 38,75 |
| 91 | — | — | 0,00 | 60 29 19,25 | 12,75 | — |
| 92 | — | — | 0,00 | 20,75 | 21,25 | — |
| 93 | — | — | 0,00 | 24,25 | 20,25 | — |
| 94 | — | — | 0,00 | 19,00 | 13,25 | — |
| 95 | — | — | 0,00 | 19,00 | — | — |
| 96 | — | — | 0,00 | 18,75 | — | — |
| 97 | — | — | 0,00 | 18,75 | — | — |
| 98 | — | — | 0,00 | 22,00 | — | — |
| 99 | — | — | — | 0 0 0,00 | 70 57 44,00 | — |
| 100 | — | — | — | 0,00 | 58,50 | — |
| 101 | — | — | — | 0,00 | 56,50 | — |
| 102 | — | — | — | 0,00 | 53,00 | — |
| 103 | — | — | — | 0,00 | 51,00 | — |
| 104 | — | — | — | 0,00 | 55,50 | — |

Beobachter: Baeyer und Bertram.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Die Reduct. des Hel. in Revekol auf das Centr. beträgt + 17,“368 (s. Stat. Revekol).

Resultat mit Einschluss der Reduction.

| | | | | |
|---------------|-----|----|--------|--------|
| Barenberg. . | 0° | 0' | 0,“000 | |
| Pigowberg . | 52 | 3 | 35,134 | + (41) |
| Revekol . . . | 112 | 33 | 13,434 | + (42) |
| Boschpol . . | 183 | 30 | 52,056 | + (43) |
| Kistowo. . . | 232 | 0 | 38,035 | + (44) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (41) bis (44).

$$\begin{aligned}
 (41) &= + 0,04686 [41] + 0,03133 [42] + 0,02682 [43] + 0,02135 [44] \\
 (42) &= + 0,03133 [41] + 0,07811 [42] + 0,03815 [43] + 0,02695 [44] \\
 (43) &= + 0,02682 [41] + 0,03815 [42] + 0,06775 [43] + 0,03087 [44] \\
 (44) &= + 0,02135 [41] + 0,02695 [42] + 0,03087 [43] + 0,04728 [44]
 \end{aligned}$$

§. 33. *Beobachtungen auf dem Revekol bei Schmolsin (Belvedere).*

| | | Boschpol | Muttrin. | Barenberg. | Pigowberg. |
|----|-------------|------------|---------------|---------------|---------------|
| 1 | 1838 Juli 7 | 0° 0' 0,00 | 63° 12' 36,25 | 101° 12' 1,75 | 141° 51' 9,25 |
| 2 | — | 0,00 | 37,25 | 1,50 | 9,25 |
| 3 | — | 0,00 | 36,75 | — | 8,25 |
| 4 | — | 0,00 | 33,50 | — | — |
| 5 | — | 0,00 | 37,00 | — | — |
| 6 | — | 0,00 | 36,25 | — | — |
| 7 | — | 0,00 | 36,00 | — | — |
| 8 | — | 0,00 | 37,00 | — | — |
| 9 | — | 0,00 | 37,75 | — | — |
| 10 | — | 0,00 | 32,25 | — | — |
| 11 | — | 0,00 | 32,25 | — | — |
| 12 | — | 0,00 | — | — | 5,25 |
| 13 | — | 0,00 | — | — | 5,25 |
| 14 | — | 0,00 | — | — | 4,25 |
| 15 | — | 0,00 | — | — | 7,00 |
| 16 | — | 0,00 | — | — | 7,75 |
| 17 | — | 0,00 | — | — | 5,00 |
| 18 | — | 0,00 | — | — | 9,00 |
| 19 | — | — | 0 0 0,00 | 37 59 23,50 | 78 38 29,75 |
| 20 | — | — | 0,00 | — | 40,00 |
| 21 | — | — | 0,00 | — | 31,75 |
| 22 | — | — | 0,00 | — | 29,25 |
| 23 | — | — | 0,00 | — | 30,25 |
| 24 | — | — | 0,00 | — | 28,50 |
| 25 | — | — | 0,00 | — | 29,50 |
| 26 | Juli 9 | 0,00 | 63 12 37,50 | 101 12 1,25 | 141 51 7,75 |
| 27 | — | 0,00 | 37,00 | 1,25 | 7,25 |
| 28 | — | 0,00 | 38,00 | — | 7,50 |
| 29 | — | 0,00 | 39,00 | — | 7,00 |
| 30 | — | — | 0 0 0,00 | — | 78 38 35,25 |
| 31 | — | — | 0,00 | — | 29,75 |
| 32 | — | — | 0,00 | — | 28,25 |
| 33 | Juli 10 | 0,00 | 63 12 32,75 | — 0,50 | 141 51 7,00 |
| 34 | — | 0,00 | 32,75 | — 1,25 | 7,00 |
| 35 | — | 0,00 | 43,50 | — | 11,50 |
| 36 | — | 0,00 | 41,25 | — | 6,75 |
| 37 | — | 0,00 | 41,25 | — | 12,50 |
| 38 | — | 0,00 | 36,50 | — | 6,25 |
| 39 | — | 0,00 | 36,50 | — | 6,00 |
| 40 | — | 0,00 | 36,00 | — | 7,00 |
| 41 | — | — | 0 0 0,00 | 37 59 24,13 | 78 38 34,13 |
| 42 | — | — | 0,00 | 22,62 | 33,87 |
| 43 | — | — | 0,00 | 22,63 | — |
| 44 | — | — | 0,00 | 22,63 | — |
| 45 | — | — | 0,00 | 25,37 | — |
| 46 | — | — | 0,00 | 25,87 | — |
| 47 | — | — | — | 0 0 0,00 | 40 39 10,75 |
| 48 | — | — | — | 0,00 | 9,00 |

Beobachter: *Baeyer und Bertram.*

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Hel. nur in Muttrin 41 bis 46 Spitze des Signals;
sonst auch Heliotropen.

Die Reduction des Hel. in Boschpol auf das Centrum beträgt — 2,113.

Resultat mit Einschluss der Reduction.

| | | | | |
|-----------|-----|----|--------|--------|
| Boschpol | 0° | 0' | 0,000 | |
| Muttrin | 63 | 12 | 38,484 | + (45) |
| Barenberg | 101 | 12 | 2,157 | + (46) |
| Pigowberg | 141 | 51 | 9,648 | + (47) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (45) bis (47).

$$\begin{aligned} (45) &= + 0,07070 [45] + 0,04852 [46] + 0,04079 [47] \\ (46) &= + 0,04852 [45] + 0,14527 [46] + 0,04621 [47] \\ (47) &= + 0,04079 [45] + 0,04621 [46] + 0,07300 [47] \end{aligned}$$

§. 34. Beobachtungen auf dem *Pigomberge* bei Barzwitz (Signal).

| | | Revekol. | Muttrin. | Barenberg. | Gollenberg. | Zizow. |
|----|--------------|------------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| 1 | 1838 Juli 13 | 0° 0' 0,00 | 40° 51' 26,50 | 94° 24' 51,25 | ° ' " | ° ' " |
| 2 | — | 0,00 | 28,75 | 56,50 | — | — |
| 3 | — | 0,00 | — | 51,50 | — | — |
| 4 | — | 0,00 | — | 54,75 | — | — |
| 5 | Juli 14 | 0,00 | 28,25 | 54,50 | 147 47 52,50 | — |
| 6 | — | 0,00 | 33,50 | 59,00 | 57,50 | — |
| 7 | — | 0,00 | 31,25 | 56,25 | 56,50 | — |
| 8 | — | 0,00 | — | 52,25 | 58,50 | — |
| 9 | — | 0,00 | — | 50,25 | 55,50 | — |
| 10 | — | 0,00 | — | 53,75 | 51,75 | — |
| 11 | — | 0,00 | — | 56,25 | 51,25 | — |
| 12 | — | 0,00 | — | 54,25 | 52,25 | — |
| 13 | — | 0,00 | — | 57,75 | 58,75 | — |
| 14 | — | 0,00 | — | 55,00 | 53,75 | — |
| 15 | — | 0,00 | — | 58,50 | 58,00 | — |
| 16 | — | 0,00 | — | — | 51,50 | — |
| 17 | — | 0,00 | — | — | 57,25 | — |
| 18 | — | — | — | 0 0 0,00 | 53 22 59,50 | — |
| 19 | — | — | — | 0,00 | 59,75 | — |
| 20 | — | — | — | 0,00 | 58,50 | — |
| 21 | Juli 15 | 0,00 | — | 94 24 54,25 | 147 47 56,50 | — |
| 22 | — | 0,00 | — | 48,50 | 53,00 | — |
| 23 | — | — | — | 0 0 0,00 | 53 22 66,50 | — |
| 24 | — | — | — | 0,00 | 64,25 | — |
| 25 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 30 24 6,25 |
| 26 | Juli 16 | — | — | — | 0,00 | 4,50 |
| 27 | — | 0,00 | — | — | 147 47 57,00 | 178 12 0,25 |
| 28 | — | 0,00 | — | — | 54,75 | —1,75 |
| 29 | Juli 17 | 0,00 | 29,75 | — | — | —3,25 |
| 30 | — | 0,00 | 29,25 | — | — | —3,00 |
| 31 | — | 0,00 | 33,00 | — | — | 0,25 |
| 32 | — | 0,00 | 29,75 | — | — | 0,75 |
| 33 | — | 0,00 | 30,00 | — | — | —1,25 |
| 34 | — | 0,00 | — | — | 57,25 | 2,00 |
| 35 | — | 0,00 | — | — | 55,50 | 0,25 |
| 36 | — | 0,00 | — | — | — | —3,25 |
| 37 | Juli 18 | 0,00 | — | — | — | —2,00 |
| 38 | — | 0,00 | — | — | — | —0,50 |
| 39 | — | 0,00 | — | — | 57,00 | 0,75 |
| 40 | — | 0,00 | — | — | 58,00 | —1,00 |
| 41 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 30 24 4,25 |
| 42 | — | — | — | — | 0,00 | 4,00 |
| 43 | Juli 21 | 0,00 | 32,75 | — | — | 178 12 1,00 |
| 44 | — | 0,00 | — | — | 147 47 53,75 | 2,75 |
| 45 | — | 0,00 | — | — | 55,50 | 2,25 |
| 46 | — | 0,00 | — | — | — | —0,25 |
| 47 | — | 0,00 | — | — | — | —0,25 |
| 48 | — | 0,00 | — | — | — | —0,50 |
| 49 | Juli 22 | 0,00 | — | — | 58,25 | —5,00 |
| 50 | — | 0,00 | — | — | 57,75 | —3,00 |

| | | Revekol. | Muttrin. | Barenberg. | Gollenberg. | Zizow. |
|----|--------------|----------|-------------|---------------|----------------|--------------|
| | | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| 51 | 1838 Juli 22 | — | 0° 0' 0,00 | 53° 33' 21,25 | 106° 56' 21,75 | — |
| 52 | — | — | 0,00 | — | 23,00 | 137 20 29,50 |
| 53 | — | — | 0,00 | — | 22,25 | 26,25 |
| 54 | — | — | — | 0 0 0,00 | 53 23 0,25 | 83 47 1,00 |
| 55 | — | — | — | 0,00 | 2,25 | — |
| 56 | — | — | — | 0,00 | — | 4,00 |
| 57 | — | — | — | 0,00 | — | 7,75 |
| 58 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 30 24 3,50 |
| 59 | Juli 23 | 0 0 0,00 | 40 51 27,75 | — | 147 47 55,25 | — |
| 60 | — | 0,00 | 31,25 | — | 55,75 | — |
| 61 | — | 0,00 | — | — | 56,50 | — |
| 62 | — | 0,00 | — | — | 54,50 | — |
| 63 | Juli 25 | 0,00 | — | — | 54,00 | 178 12 1,00 |
| 64 | — | 0,00 | — | — | 59,75 | 1,50 |
| 65 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 30 24 5,50 |
| 66 | — | — | — | — | 0,00 | 5,75 |
| 67 | — | — | — | — | 0,00 | 3,50 |
| 68 | — | — | — | — | 0,00 | 2,25 |
| 69 | Juli 26 | 0,00 | 30,00 | 94 24 56,25 | 147 47 57,25 | — |
| 70 | — | 0,00 | 27,50 | 55,50 | — | — |
| 71 | — | 0,00 | 30,75 | 57,50 | — | — |
| 72 | — | 0,00 | — | 56,00 | 57,50 | — |
| 73 | — | 0,00 | — | — | 56,50 | — |
| 74 | — | 0,00 | — | — | 55,25 | — |
| 75 | — | 0,00 | — | — | 52,75 | — |
| 76 | — | 0,00 | — | — | 54,25 | — |
| 77 | — | 0,00 | — | — | 60,75 | — |
| 78 | — | 0,00 | — | — | 61,25 | — |
| 79 | — | 0,00 | — | — | 60,50 | — |
| 80 | — | — | 0 0 0,00 | — | 106 56 30,73 | — |
| 81 | — | — | 0,00 | — | 27,48 | — |
| 82 | — | — | 0,00 | — | 27,98 | — |
| 83 | Juli 28 | 0,00 | 40 51 29,75 | 57,25 | — | — |
| 84 | — | 0,00 | 33,75 | — | — | — |
| 85 | — | 0,00 | 32,50 | — | — | — |
| 86 | — | 0,00 | 29,77 | — | — | — |
| 87 | — | 0,00 | — | — | 147 47 62,50 | — |
| 88 | — | — | 0 0 0,00 | 53 33 28,25 | — | — |
| 89 | — | — | — | 0 0 0,00 | 53 22 56,75 | — |
| 90 | — | — | — | 0,00 | 58,50 | — |
| 91 | Juli 29 | — | 0,00 | 53 33 21,75 | — | 137 20 30,50 |
| 92 | — | — | 0,00 | — | — | 28,00 |

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.*Art der Signalisirung:*

Revekol und Barenberg: Heliotrop.

Muttrin 80—82, 86 Spitze des Signals; sonst Heliotrop.

Gollenberg 39—42, 44, 45, 59, 60, 72—82 Kreuz; sonst Hel.

Zizow Spitze des Kirchthurms.

III. §. 34. *Beobachtungen auf dem Pigonberge bei Barzwitz.* 129

Die Red. des Hel. in Revekol auf das Centr. beträgt $- 24,749$ (s. Stat. Revekol).

- - - a. d. Gollenberge auf das Kreuz $= + 20,253$

Resultat mit Einschluss der Reductionen.

| | | | | |
|---------------------|-----|----|--------|--------|
| Revekol | 0° | 0' | 0,000 | |
| Muttrin | 40 | 51 | 55,141 | + (48) |
| Barenberg | 94 | 25 | 19,955 | + (49) |
| Gollenberg (Kreuz) | 147 | 48 | 41,008 | + (50) |
| Zizow | 178 | 12 | 24,339 | + (51) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (48) bis (51).

$$\begin{aligned}
 (48) &= + 0,06160 [48] + 0,01894 [49] + 0,01645 [50] + 0,01810 [51] \\
 (49) &= + 0,01894 [48] + 0,05794 [49] + 0,01999 [50] + 0,01506 [51] \\
 (50) &= + 0,01645 [48] + 0,01999 [49] + 0,03737 [50] + 0,01879 [51] \\
 (51) &= + 0,01810 [48] + 0,01506 [49] + 0,01879 [50] + 0,05341 [51]
 \end{aligned}$$

§. 35. Beobachtungen auf dem Barenberge bei Gr. Reetz (Signal).

| | | Gollen- berg. | Zizow. | Pigowberg. | Revekol. | Muttrin. | Klorberg. |
|----|--------------|------------------|-------------|---------------|-------------|----------------|--------------|
| | | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| 1 | 1838 Juli 31 | 0° 0' 0,00 | — | 49° 53' 39,25 | — | 124° 16' 44,00 | — |
| 2 | — | 0,00 | — | 37,75 | — | 43,25 | — |
| 3 | Aug. 1 | 0,00 | — | 38,25 | 94 49 24,75 | 49,75 | — |
| 4 | — | 0,00 | — | 38,50 | 22,50 | 46,25 | — |
| 5 | — | 0,00 | — | 41,00 | 26,50 | 43,50 | — |
| 6 | — | 0,00 | — | 35,25 | 19,75 | 36,00 | — |
| 7 | — | 0,00 | — | 37,01 | 18,76 | — | — |
| 8 | — | 0,00 | — | 38,50 | — | 47,25 | — |
| 9 | — | 0,00 | — | 39,75 | — | 51,25 | — |
| 10 | — | 0,00 | — | 40,25 | — | — | — |
| 11 | — | 0,00 | — | 43,25 | — | — | — |
| 12 | — | — | — | 0 0 0,00 | 44 55 41,25 | — | — |
| 13 | Aug. 2 | 0,00 | — | 49 53 38,50 | 94 49 23,50 | 49,00 | — |
| 14 | — | 0,00 | — | 40,00 | 20,75 | 47,00 | — |
| 15 | — | 0,00 | — | 40,50 | 23,00 | 41,00 | — |
| 16 | — | 0,00 | — | 38,75 | 21,75 | 40,50 | — |
| 17 | — | 0,00 | — | 38,76 | 24,01 | 45,76 | — |
| 18 | — | 0,00 | — | 39,01 | 23,26 | 45,26 | — |
| 19 | — | 0,00 | 41 18 16,01 | — | 25,01 | 49,26 | — |
| 20 | — | 0,00 | 13,75 | — | — | 46,75 | — |
| 21 | — | 0,00 | — | — | 25,26 | 49,01 | — |
| 22 | — | 0,00 | — | — | 23,51 | — | — |
| 23 | — | 0,00 | — | — | 20,75 | — | — |
| 24 | — | 0,00 | — | — | — | 44,00 | — |
| 25 | — | — | 0 0 0,00 | — | 53 31 4,75 | — | — |
| 26 | — | — | 0,00 | — | 5,00 | — | — |
| 27 | — | — | 0,00 | — | 7,50 | — | — |
| 28 | — | — | 0,00 | — | — | 82 58 34,25 | — |
| 29 | — | — | 0,00 | — | — | 36,75 | — |
| 30 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 29 27 21,00 | — |
| 31 | — | — | — | — | 0,00 | 22,25 | — |
| 32 | Aug. 4 | 0,00 | 41 18 13,75 | 39,00 | 94 49 18,00 | 124 16 38,00 | — |
| 33 | — | 0,00 | 14,25 | 39,75 | 20,25 | 42,25 | — |
| 34 | — | 0,00 | — | 37,25 | 23,25 | 50,50 | — |
| 35 | — | 0,00 | — | 40,50 | 27,50 | 52,25 | — |
| 36 | — | — | — | 0 0 0,00 | 44 55 42,25 | 74 23 8,50 | — |
| 37 | — | — | — | 0,00 | — | 10,75 | — |
| 38 | Aug. 22 | 0,00 | 11,75 | — | — | — | — |
| 39 | — | 0,00 | 12,00 | — | — | — | — |
| 40 | Aug. 23 | 0,00 | — | — | 94 49 24,75 | — | — |
| 41 | — | 0,00 | — | — | — | — | 318 18 60,01 |
| 42 | — | 0,00 | — | — | — | — | 60,00 |
| 43 | — | 0,00 | — | — | — | — | 50,75 |
| 44 | — | 0,00 | — | — | — | — | 54,25 |
| 45 | — | 0,00 | — | — | — | — | 57,00 |
| 46 | — | — | — | 0,00 | — | — | 268 25 18,50 |
| 47 | — | — | — | 0,00 | — | — | 18,25 |
| 48 | — | — | — | 0,00 | — | — | 19,25 |
| 49 | — | — | — | 0,00 | — | — | 18,50 |
| 50 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 194 2 14,25 |

| | | Gollenberg. | Zizow. | Pigowberg. | Revekol. | Muttrin. | Klorberg. |
|----|--------------|-------------|-------------|------------|----------|----------|---------------|
| 51 | 1838 Aug. 23 | 0° 0' 0,00 | 41 18 13,26 | — | — | — | 194° 2' 14,00 |
| 52 | Aug. 24 | 0 0 0,00 | — | — | — | — | 318 18 56,76 |
| 53 | — | 0,00 | 11,01 | — | — | — | 55,76 |
| 54 | — | 0,00 | 13,01 | — | — | — | 57,01 |
| 55 | — | 0,00 | 13,26 | — | — | — | 57,51 |
| 56 | Septbr. 2 | 0,00 | — | — | — | — | 56,50 |
| 57 | — | 0,00 | — | — | — | — | 57,25 |
| 58 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | — | 268 25 16,25 |
| 59 | — | — | — | 0,00 | — | — | 20,25 |
| 60 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 223 29 31,00 |
| 61 | — | — | — | — | 0,00 | — | 34,00 |
| 62 | — | — | — | — | 0,00 | — | 36,25 |
| 63 | Septbr. 3 | — | — | — | 0,00 | — | 32,25 |
| 64 | — | — | — | — | 0,00 | — | 32,50 |
| 65 | — | 0,00 | — | — | — | — | 318 18 56,50 |
| 66 | — | 0,00 | — | — | — | — | 57,50 |
| 67 | — | 0,00 | — | — | — | — | 53,00 |
| 68 | — | 0,00 | — | — | — | — | 55,50 |
| 69 | — | 0,00 | — | — | — | — | 58,75 |
| 70 | — | 0,00 | — | — | — | — | 58,50 |

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Gollenberg . . 7; 17—19; 21; 22; 41; 52—55 Kreuz; sonst Heliotrop.

Zizow Spitze des Kirchthurms. Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Die Red. des Hel. a. d. Gollenberge a. d. Kreuz ist $= + 29'',260$ (s. Stat. Gollenberg).

Die Red. des Hel. Revekol auf das Centrum . . $= - 4,861$ (s. Stat. Revekol).

Resultat mit Einschluss der Reductionen.

Gollenberg (Kreuz) . . 0° 0' 0,000

Zizow 41 17 44,459 + (52)

Pigowberg 49 53 9,647 + (53)

Revekol 94 48 48,450 + (54)

Muttrin 124 16 16,245 + (55)

Klorberg 318 18 27,666 + (56)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (52) bis (56).

$$(52) = + 0,12445 [52] + 0,01914 [53] + 0,02664 [54] + 0,02574 [55] + 0,02015 [56]$$

$$(53) = + 0,01914 [52] + 0,06968 [53] + 0,02807 [54] + 0,02980 [55] + 0,02135 [56]$$

$$(54) = + 0,02664 [52] + 0,02807 [53] + 0,06852 [54] + 0,02967 [55] + 0,02047 [56]$$

$$(55) = + 0,02574 [52] + 0,02980 [53] + 0,02967 [54] + 0,06953 [55] + 0,01707 [56]$$

$$(56) = + 0,02015 [52] + 0,02135 [53] + 0,02047 [54] + 0,01707 [55] + 0,07399 [56]$$

§. 36. Beobachtungen auf dem Gollenberge (Signal).

| | | Zizow. | Pigowberg. | Barenberg. | Klorberg. | Colberg. |
|----|--------------|----------|------------|-------------|---------------|----------------|
| 1 | 1839 Juli 14 | ° ' " | 0° 0' 0,00 | ° ' " | ° ' " | 232° 51' 18,25 |
| 2 | — | — | 0,00 | — | — | 20,25 |
| 3 | — | — | 0,00 | — | — | 24,00 |
| 4 | — | — | 0,00 | — | — | 24,00 |
| 5 | — | — | 0,00 | — | 183 43' 46,25 | 28,25 |
| 6 | — | — | 0,00 | — | 45,50 | 27,75 |
| 7 | — | — | 0,00 | — | 45,50 | 25,75 |
| 8 | — | — | 0,00 | — | 43,25 | 23,75 |
| 9 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 49 7 42,50 |
| 10 | — | — | — | — | 0,00 | 43,50 |
| 11 | — | — | — | — | 0,00 | 43,75 |
| 12 | — | — | — | — | 0,00 | 41,62 |
| 13 | — | — | 0,00 | — | 183 43 47,75 | 232 51 29,75 |
| 14 | — | — | 0,00 | — | 44,75 | 26,00 |
| 15 | — | — | 0,00 | — | 41,00 | 18,25 |
| 16 | — | — | 0,00 | — | 43,25 | 19,50 |
| 17 | — | — | 0,00 | 75 43 21,50 | — | 19,50 |
| 18 | — | — | 0,00 | 21,25 | — | 19,75 |
| 19 | — | — | 0,00 | 28,00 | 48,75 | 30,00 |
| 20 | — | — | 0,00 | 26,00 | 48,75 | 27,00 |
| 21 | — | 0 0 0,00 | 6 34 7,75 | 83 17 34,25 | 190 17 54,50 | 239 25 34,25 |
| 22 | — | 0,00 | 8,50 | 32,50 | 53,25 | 34,50 |
| 23 | — | — | — | 0 0 0,00 | 107 0 21,25 | — |
| 24 | — | — | — | 0,00 | 21,50 | — |
| 25 | Juli 15 | 0,00 | 7,00 | 83 17 34,00 | 190 17 50,50 | 33,50 |
| 26 | — | 0,00 | 7,25 | 33,75 | 51,50 | 34,50 |
| 27 | — | 0,00 | — | 32,00 | — | — |
| 28 | — | — | 0 0 0,00 | 75 43 18,75 | — | — |
| 29 | — | — | 0,00 | 23,00 | — | — |
| 30 | — | — | 0,00 | 25,25 | 183-43 49,00 | — |
| 31 | — | — | 0,00 | 25,25 | 51,50 | — |
| 32 | — | — | 0,00 | 26,00 | 54,75 | 232 51 30,75 |
| 33 | — | — | 0,00 | 21,50 | 51,75 | 29,00 |
| 34 | — | 0,00 | 6 34 7,50 | 83 17 32,25 | 190 17 51,50 | 239 25 29,75 |
| 35 | — | 0,00 | 6,75 | 29,50 | 50,25 | 30,50 |
| 36 | — | 0,00 | 5,75 | 28,00 | 52,00 | — |
| 37 | — | 0,00 | 7,25 | 28,25 | 53,50 | — |
| 38 | — | 0,00 | 11,00 | 35,00 | 58,50 | — |
| 39 | — | 0,00 | 10,50 | 34,00 | 56,00 | — |
| 40 | — | 0,00 | — | 32,50 | — | — |
| 41 | — | 0,00 | — | 32,25 | — | — |
| 42 | Juli 16 | — | — | — | 0 0 0,00 | 49 7 38,75 |
| 43 | — | — | — | — | 0,00 | 42,25 |
| 44 | — | — | — | — | 0,00 | 40,25 |
| 45 | — | — | — | — | 0,00 | 43,25 |
| 46 | — | 0,00 | — | 32,25 | 190 17 51,25 | — |
| 47 | — | 0,00 | — | 31,75 | — | 239 25 34,50 |
| 48 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 156 8 5,00 |
| 49 | — | — | — | 0,00 | — | 2,75 |
| 50 | — | 0,00 | — | 83 17 35,75 | — | — |

| | | | Zizow. | Pigowberg. | Barenberg. | Klorberg. | Colberg. |
|----|------|---------|------------|------------|---------------|-----------|--------------|
| 51 | 1839 | Juli 16 | 0° 0' 0,00 | — | 83° 17' 38,00 | — | ° " ' — |
| 52 | | Juli 17 | 0,00 | — | — | — | 239 25 36,28 |
| 53 | | — | 0,00 | — | — | — | 37,78 |
| 54 | | — | 0,00 | — | — | — | 39,03 |
| 55 | | — | 0,00 | — | — | — | 39,53 |
| 56 | | — | 0,00 | — | — | — | 29,53 |
| 57 | | — | 0,00 | — | — | — | 31,03 |
| 58 | | — | 0,00 | — | — | — | 31,53 |
| 59 | | — | 0,00 | — | — | — | 31,53 |
| 60 | | — | 0,00 | — | — | — | 39,78 |
| 61 | | — | 0,00 | — | — | — | 38,03 |

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Zizow Thurmspitze; Colberg von 52—61 Thurmspitze, sonst Heliotrop.

Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Red. des Heliotropen in Colberg a. Centr. d. Thurms + 3,722 (s. Stat. Colberg).

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Kreuz.

Kreuz 0° 0' 0,00

Barenberg . . . 113 49 57

Entfernung vom Instrument bis zum Kreuz = 2,79556

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen auf den Mittelpunkt des Kreuzes:

Zizow + 20,270

Pigowberg + 20,253

Barenberg + 29,260

Klorberg — 16,346

Colberg — 27,781

Resultat mit Einschluss der Reductionen, auf den Mittelpunkt des Kreuzes bezogen.

Zizow 0° 0' 20,270

Pigowberg 6 34 29,250 + (57)

Barenberg 83 18 1,782 + (58)

Klorberg 190 17 38,002 + (59)

Colberg 239 25 10,383 + (60)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (57) bis (60).

$$(57) = + 0,09592 [57] + 0,05269 [58] + 0,05975 [59] + 0,05431 [60]$$

$$(58) = + 0,05269 [57] + 0,08604 [58] + 0,05136 [59] + 0,04473 [60]$$

$$(59) = + 0,05975 [57] + 0,05136 [58] + 0,09266 [59] + 0,05482 [60]$$

$$(60) = + 0,05431 [57] + 0,04473 [58] + 0,05482 [59] + 0,07677 [60]$$

§. 37. Beobachtungen auf dem Klorberge bei Creitzig (Signal).

| | | Kleist- berg. | Sprengels- berg. | Colberg. | Gollenberg. | Barenberg. |
|----|--------------|------------------|---------------------|----------------|---------------|----------------|
| 1 | 1839 Juli 21 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 132° 16' 48,34 | 191° 7' 55,00 | 222° 26' 30,50 |
| 2 | — | 0,00 | — | 46,34 | 50,00 | 28,00 |
| 3 | — | — | 0 0 0,00 | 59 41 31,59 | 118 32 31,50 | 149 51 10,75 |
| 4 | — | — | — | 0 0 0,00 | 58 51 3,16 | 90 9 39,91 |
| 5 | Juli 22 | 0,00 | — | 132 16 41,84 | — | — |
| 6 | — | 0,00 | — | 41,59 | — | — |
| 7 | Juli 23 | — | 0,00 | 59 41 27,00 | 118 32 26,00 | — |
| 8 | — | — | 0,00 | 25,50 | 26,75 | — |
| 9 | — | 0,00 | — | — | 191 7 50,75 | 222 26 32,50 |
| 10 | — | — | — | 0 0 0,00 | 58 51 4,25 | 90 9 44,50 |
| 11 | — | — | 0,00 | 59 41 29,09 | 118 32 36,75 | 149 51 16,75 |
| 12 | — | — | 0,00 | 34,09 | 37,00 | — |
| 13 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 90 9 44,54 |
| 14 | Juli 24 | — | 0,00 | — | 29,09 | — |
| 15 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 41 17 45,16 |
| 16 | — | 0,00 | — | 132 16 38,59 | 191 7 38,84 | — |
| 17 | — | 0,00 | — | 38,84 | 40,09 | — |
| 18 | — | 0,00 | — | 48,34 | 51,34 | — |
| 19 | — | — | — | 0 0 0,00 | 58 51 0,75 | — |
| 20 | Juli 25 | — | 0,00 | — | — | 149 51 13,75 |
| 21 | — | — | 0,00 | — | — | 13,75 |
| 22 | — | — | 0,00 | — | 118 32 26,84 | 8,00 |
| 23 | — | — | 0,00 | — | 29,59 | — |
| 24 | — | — | 0,00 | 59 41 28,75 | — | — |
| 25 | — | — | 0,00 | 31,00 | — | — |
| 26 | — | 0,00 | — | 132 16 45,50 | — | — |
| 27 | — | 0,00 | — | 43,75 | — | — |
| 28 | — | — | 0,00 | 59 41 27,34 | — | — |
| 29 | Juli 26 | — | 0,00 | 23,59 | 27,84 | — |
| 30 | — | 0,00 | — | 132 16 31,84 | 191 7 36,34 | — |
| 31 | — | 0,00 | 72 35 16,50 | 44,09 | 51,59 | — |
| 32 | — | 0,00 | 20,25 | 45,09 | 52,59 | — |
| 33 | — | 0,00 | 9,50 | 38,34 | 40,84 | — |
| 34 | — | 0,00 | 9,00 | 40,34 | 38,59 | — |
| 35 | — | 0,00 | 10,75 | 40,25 | 43,09 | — |
| 36 | — | 0,00 | 8,25 | 40,34 | 40,59 | — |
| 37 | — | 0,00 | — | 41,25 | 42,84 | — |
| 38 | — | — | 0 0 0,00 | 59 41 27,50 | 118 32 28,84 | — |
| 39 | — | 0,00 | — | 132 16 37,34 | — | — |
| 40 | — | 0,00 | — | 35,84 | — | — |
| 41 | — | — | 0,00 | 59 41 23,34 | 30,84 | — |
| 42 | — | — | 0,00 | — | 31,59 | — |
| 43 | Juli 27 | — | — | 0 0 0,00 | — | 90 9 45,25 |
| 44 | — | — | — | 0,00 | 58 51 0,50 | — |
| 45 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 41 17 45,50 |
| 46 | — | — | — | — | 0,00 | 38,25 |
| 47 | — | — | — | 0,00 | 58 51 7,50 | 90 9 43,50 |
| 48 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 41 17 40,50 |
| 49 | — | — | — | — | 0,00 | 45,25 |
| 50 | — | — | — | — | 0,00 | 39,25 |

III. §. 37. *Beobachtungen auf dem Klorberge.*

| | | Kleist- berg. | Sprengels- berg. | Colberg. | Gollenberg. | Barenberg. |
|----|--------------|------------------|---------------------|--------------|--------------|---------------|
| 51 | 1839 Juli 27 | ° ' " | ° ' " | ° ' " | 0° 0' 0,00 | 41° 17' 40,00 |
| 52 | Juli 28 | 0 0 0,00 | 72 35 0,50 | — | 191 7 36,75 | 222 26 12,25 |
| 53 | — | 0,00 | —1,00 | 132 16 34,00 | 37,00 | 13,50 |
| 54 | — | — | 0 0 0,00 | 59 41 35,25 | 118 32 33,00 | — |
| 55 | — | — | 0,00 | — | 35,75 | — |
| 56 | Juli 29 | — | — | — | 0 0 0,00 | 41 17 39,00 |
| 57 | — | — | — | — | 0,00 | 35,25 |
| 58 | — | — | — | — | 0,00 | 37,00 |
| 59 | — | — | 0,00 | — | 118 32 24,00 | 149 51 —1,00 |
| 60 | — | 0,00 | — | — | 191 7 44,25 | 222 26 23,00 |
| 61 | — | — | 0,00 | — | 118 32 34,50 | 149 51 13,00 |
| 62 | — | — | — | 0 0 0,00 | 58 51 8,91 | 90 9 45,66 |
| 63 | — | — | — | 0,00 | 7,91 | 43,41 |
| 64 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 41 17 38,75 |
| 65 | Juli 31 | — | — | — | 0,00 | 41,00 |
| 66 | — | — | — | — | 0,00 | 39,91 |
| 67 | — | — | — | 0,00 | — | 90 9 46,41 |
| 68 | — | — | — | 0,00 | — | 47,41 |
| 69 | Aug. 2 | 0,00 | 72 35 9,50 | — | 191 7 47,00 | — |
| 70 | — | — | 0 0 0,00 | — | 118 32 34,75 | — |
| 71 | — | 0,00 | 72 35 12,00 | — | — | — |
| 72 | — | 0,00 | 10,75 | — | — | 222 26 29,25 |
| 73 | — | 0,00 | 13,00 | — | — | 16,25 |
| 74 | — | 0,00 | 10,50 | — | — | 13,50 |
| 75 | — | 0,00 | 11,75 | — | — | 24,75 |
| 76 | — | 0,00 | 14,50 | — | — | 27,75 |
| 77 | — | 0,00 | 17,25 | — | — | 23,25 |
| 78 | — | 0,00 | 11,50 | — | — | 20,00 |
| 79 | — | 0,00 | 8,00 | — | — | — |
| 80 | — | 0,00 | 12,00 | — | — | — |

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.*Art der Signalisirung:*Colberg. . . . 7; 8; 10; 24—27; 35; 37; 38; 43; 44; 47; 53; 54; Heliotr.;
sonst Thurmspitze.Gollenberg. . . 14—19; 22; 23; 29—38; 41; 42; 66 Kreuz; sonst Heliotrop.
Auf den andern Punkten Heliotropen.Die Red. d. Heliotropenstandes a. d. Kleistberge a. d. Centr. d. Beobacht. = — 1,090
- - - - - in Colberg auf das Centr. des Thurms = + 4,663
- - - - - a. d. Gollenberge a. d. Centr. des Kreuzes = — 16,346

Resultat mit Einschluss der Reductionen.

| | | | |
|----------------------|-----|----|---------------|
| Kleistberg | 0° | 0' | 0,000 |
| Sprengelsberg . . . | 72 | 35 | 12,945 + (61) |
| Colberg | 132 | 16 | 46,269 + (62) |
| Gollenberg | 191 | 7 | 28,550 + (63) |
| Barenberg | 222 | 26 | 24,286 + (64) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (61) bis (64).

$$\begin{aligned}
 (61) &= + 0,06707 [61] + 0,03512 [62] + 0,03883 [63] + 0,03795 [64] \\
 (62) &= + 0,03512 [61] + 0,06454 [62] + 0,03845 [63] + 0,03678 [64] \\
 (63) &= + 0,03883 [61] + 0,03845 [62] + 0,06365 [63] + 0,04375 [64] \\
 (64) &= + 0,03795 [61] + 0,03678 [62] + 0,04375 [63] + 0,07379 [64]
 \end{aligned}$$

§ 38. Beobachtungen in Colberg (Thurm).

| | | Gollen- berg. | Klorberg. | Sprengels- berg. | Zizow. |
|----|--------------|------------------|------------|---------------------|--------------|
| 1 | 1841 Juni 18 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 141° 7' 14,86 | ° ' " |
| 2 | — | 0,00 | — | 11,44 | — |
| 3 | — | 0,00 | — | 16,57 | — |
| 4 | — | 0,00 | — | 18,20 | — |
| 5 | — | 0,00 | — | 19,56 | — |
| 6 | Juni 19 | 0,00 | — | — | 336 7 — 0,24 |
| 7 | — | 0,00 | — | — | — 0,08 |
| 8 | — | 0,00 | — | — | 1,33 |
| 9 | — | 0,00 | — | — | 4,03 |
| 10 | — | 0,00 | — | — | 3,26 |
| 11 | — | 0,00 | — | — | 2,56 |
| 12 | — | 0,00 | — | — | — 1,47 |
| 13 | — | 0,00 | — | — | 3,55 |
| 14 | — | 0,00 | — | — | — 2,74 |
| 15 | — | 0,00 | — | — | — 1,80 |
| 16 | — | 0,00 | — | — | 2,59 |
| 17 | — | 0,00 | — | — | 3,72 |
| 18 | — | 0,00 | — | — | 1,82 |
| 19 | — | 0,00 | — | — | 2,73 |
| 20 | — | 0,00 | — | — | — 1,42 |
| 21 | — | 0,00 | — | — | 2,52 |
| 22 | — | 0,00 | — | — | 4,25 |
| 23 | — | 0,00 | — | — | 5,19 |
| 24 | — | 0,00 | — | — | 3,23 |
| 25 | — | 0,00 | — | — | 6,13 |
| 26 | — | 0,00 | — | — | 6,18 |
| 27 | — | 0,00 | — | — | 3,70 |
| 28 | — | 0,00 | — | — | 6,86 |
| 29 | Juni 21 | — | 0 0 0,00 | 69 5 52,52 | — |
| 30 | — | — | 0,00 | 52,50 | — |
| 31 | — | — | 0,00 | 53,15 | — |
| 32 | — | — | 0,00 | 46,32 | — |
| 33 | — | — | 0,00 | 47,05 | — |
| 34 | — | — | 0,00 | 48,58 | — |
| 35 | — | — | 0,00 | 49,91 | — |
| 36 | — | — | 0,00 | 49,09 | — |
| 37 | Juni 22 | 0,00 | 72 1 19,56 | — | — |
| 38 | — | 0,00 | 24,23 | — | — |
| 39 | — | 0,00 | 22,61 | — | — |
| 40 | — | 0,00 | 26,06 | — | — |
| 41 | — | 0,00 | 18,53 | 141 7 9,53 | — |
| 42 | — | 0,00 | 17,84 | 11,08 | — |
| 43 | — | 0,00 | 24,90 | 13,29 | — |
| 44 | — | 0,00 | 25,51 | — | — |
| 45 | — | 0,00 | 24,79 | — | — |
| 46 | — | 0,00 | 26,16 | — | — |
| 47 | Juni 25 | 0,00 | — | 11,72 | — |
| 48 | — | 0,00 | — | 11,95 | — |
| 49 | — | 0,00 | 21,07 | — | — |
| 50 | Juni 26 | 0,00 | 23,82 | 15,44 | — |

| | | Gollen- berg. | Klorberg. | Sprengels- berg. | Zizow. |
|----|--------------|------------------|--------------|---------------------|--------|
| 51 | 1841 Juni 26 | 0° 0' 0,00 | 72° 1' 20,16 | 141° 7' 9,67 | — |
| 52 | — | 0,00 | 16,90 | 2,11 | — |
| 53 | — | 0,00 | 20,25 | 11,29 | — |
| 54 | — | 0,00 | 18,24 | 2,01 | — |
| 55 | — | 0,00 | 17,05 | 8,38 | — |
| 56 | — | 0,00 | 19,32 | 10,53 | — |
| 57 | — | 0,00 | 18,81 | 8,58 | — |
| 58 | — | 0,00 | 22,46 | 12,46 | — |
| 59 | — | 0,00 | 24,46 | 13,41 | — |
| 60 | — | 0,00 | 21,41 | 8,49 | — |
| 61 | — | 0,00 | 21,52 | 8,99 | — |
| 62 | — | 0,00 | 23,17 | 10,58 | — |
| 63 | — | 0,00 | 21,57 | 9,58 | — |
| 64 | Juni 28 | 0,00 | 19,24 | 11,34 | — |
| 65 | — | 0,00 | 16,19 | 12,64 | — |
| 66 | — | 0,00 | 20,75 | 9,45 | — |
| 67 | — | 0,00 | 18,69 | 10,45 | — |

Beobachter: *v. Mörner.*

Art der Signalisirung:

Gollenberg 23 bis 26, und 39 bis 42 Kreuz, sonst Heliotrop.
Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Die Reduction für Gollenberg (Kreuz auf Heliotrop) = + 27,781 ist bei den aufgeführten Beobachtungen bereits angebracht.

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des Thurmes.

| | | |
|-----------------------------|-----------|--|
| Centrum des Thurmes . . | 0° 0' 0" | |
| Gollenberg Heliotrop . . . | 47 20 25 | Entfern. v. Instr. bis Centr. d. Th. 0,74665 |
| Hel.-Stand { für Gollenb. } | | - - - - zum Heliotr. 0,70553 |
| { u. Sprengelsb. } | 154 20 25 | |

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen auf das Centrum des Thurmes.

| | | |
|----------------|---------|---|
| Gollenberg . . | + 3,225 | (Red. v. Hel. auf d. Kreuz — 27,781 s. Stat. Gollenberg.) |
| Klorberg . . . | + 4,326 | |
| Sprengelsberg | + 0,659 | |
| Zizow | + 1,179 | |

Resultat, mit Einschluss aller Reductionen, auf das Centrum des Thurmes bezogen.

| | | |
|----------------|-------|---------------|
| Gollenberg . . | 0° 0' | — 24,556 |
| Klorberg . . . | 72 1 | 25,973 + (65) |
| Sprengelsberg | 141 7 | 11,315 + (66) |
| Zizow | 336 7 | 3,609 + (67) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (65) bis (67).

$$\begin{aligned}
 (65) &= + 0,06108 [65] + 0,03125 [66] & 0 \\
 (66) &= + 0,03125 [65] + 0,06250 [66] & 0 \\
 (67) &= & 0 & + 0,08696 [67]
 \end{aligned}$$

§. 39. Beobachtungen auf dem Sprengelsberge (Signal).

| | | Colberg. | Klorberg. | Kleistberg. | Vogelsang. | Lebin. |
|----|--------------|------------|---------------|----------------|-------------|--------------|
| 1 | 1841 Juli 16 | 0° 0' 0,00 | 51° 12' 45,26 | 107° 16' 27,15 | ° ' " | ° ' " |
| 2 | — | 0,00 | 45,41 | 27,86 | — | — |
| 3 | — | 0,00 | 43,25 | 28,78 | — | — |
| 4 | — | 0,00 | 42,02 | 27,10 | — | — |
| 5 | — | 0,00 | 46,20 | 32,83 | — | — |
| 6 | — | 0,00 | 43,73 | 26,86 | — | — |
| 7 | — | 0,00 | 45,11 | 29,47 | 173 54 2,15 | — |
| 8 | — | 0,00 | 47,04 | 35,30 | 6,37 | — |
| 9 | — | 0,00 | 46,28 | 31,75 | 7,67 | — |
| 10 | — | 0,00 | 44,18 | 30,34 | 0,50 | — |
| 11 | — | 0,00 | 39,07 | 25,38 | — 3,97 | — |
| 12 | — | 0,00 | 45,74 | 35,37 | 10,67 | — |
| 13 | — | 0,00 | 41,02 | — | — | — |
| 14 | — | 0,00 | 44,31 | — | — | — |
| 15 | — | 0,00 | 38,55 | — | — | — |
| 16 | — | 0,00 | 46,85 | — | — | — |
| 17 | — | 0,00 | 41,10 | — | — | — |
| 18 | — | 0,00 | 47,35 | — | — | — |
| 19 | — | 0,00 | 43,29 | — | — | — |
| 20 | — | 0,00 | 46,49 | — | — | — |
| 21 | — | 0,00 | 39,15 | — | — | — |
| 22 | — | 0,00 | 48,76 | — | — | — |
| 23 | Juli 18 | — | 0 0 0,00 | 56 3 45,05 | — | — |
| 24 | — | — | 0,00 | 44,96 | — | — |
| 25 | — | 0,00 | 51 12 44,27 | 107 16 25,54 | — | — |
| 26 | Juli 21 | 0,00 | 44,71 | — | — | — |
| 27 | — | 0,00 | 46,06 | — | — | — |
| 28 | Juli 25 | — | 0 0 0,00 | 56 3 48,75 | — | — |
| 29 | — | — | 0,00 | 51,97 | — | — |
| 30 | — | — | 0,00 | 46,41 | — | — |
| 31 | — | — | 0,00 | 48,45 | — | — |
| 32 | — | — | 0,00 | — | — | 166 46 33,49 |
| 33 | — | — | 0,00 | — | — | 32,02 |
| 34 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 44 5 18,08 |
| 35 | — | — | — | — | 0,00 | 18,22 |
| 36 | — | — | — | — | 0,00 | 11,79 |
| 37 | — | — | — | — | 0,00 | 15,25 |
| 38 | — | — | — | — | 0,00 | 13,07 |
| 39 | — | — | — | — | 0,00 | 12,39 |
| 40 | — | — | — | 0 0 0,00 | 66 37 33,68 | 110 42 43,58 |
| 41 | — | — | — | 0,00 | 32,95 | 50,31 |
| 42 | — | — | — | 0,00 | 39,77 | 54,42 |
| 43 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 44 5 12,19 |
| 44 | — | — | — | — | 0,00 | 15,19 |
| 45 | — | — | — | — | 0,00 | 16,89 |
| 46 | — | — | — | — | 0,00 | 17,94 |
| 47 | Juli 26 | — | 0,00 | — | — | 166 46 31,97 |
| 48 | — | — | 0,00 | — | — | 33,74 |
| 49 | — | — | 0,00 | — | — | 36,59 |
| 50 | — | — | 0,00 | — | — | 35,23 |

III. §. 39. *Beobachtungen auf dem Sprengelsberge.*

| | | Colberg. | Klorberg. | Kleistberg. | Vogelsang. | Lebin. |
|-----|--------------|------------|-------------|----------------|-------------|----------------|
| 51 | 1841 Juli 26 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 107° 16' 35,67 | ° ' " | 217° 59' 21,66 |
| 52 | — | 0,00 | — | 28,69 | — | 15,73 |
| 53 | — | — | — | 0 0 0,00 | 66 37 28,12 | 110 42 45,22 |
| 54 | — | — | — | 0,00 | 33,03 | 51,05 |
| 55 | — | — | — | 0,00 | 31,49 | 49,58 |
| 56 | — | — | — | 0,00 | 29,56 | — |
| 57 | — | 0,00 | — | — | 173 54 7,64 | 217 59 18,93 |
| 58 | — | 0,00 | — | — | — | 17,23 |
| 59 | — | 0,00 | — | — | — | 19,21 |
| 60 | — | 0,00 | — | — | — | 18,72 |
| 61 | Juli 29 | 0,00 | — | — | — | 20,65 |
| 62 | — | 0,00 | — | — | — | 21,66 |
| 63 | — | 0,00 | — | — | — | 19,29 |
| 64 | — | 0,00 | — | — | — | 23,83 |
| 65 | Juli 30 | 0,00 | — | 107 16 26,54 | — | 19,56 |
| 66 | — | 0,00 | — | 26,50 | — | 17,09 |
| 67 | — | 0,00 | — | — | — | 20,34 |
| 68 | — | 0,00 | — | 28,93 | — | 22,94 |
| 69 | — | 0,00 | — | 30,43 | — | 23,30 |
| 70 | — | 0,00 | 51 12 49,29 | — | — | 21,73 |
| 71 | — | 0,00 | 43,93 | — | — | 23,41 |
| 72 | — | 0,00 | 47,45 | 34,27 | — | — |
| 73 | — | 0,00 | — | 31,09 | — | — |
| 74 | — | 0,00 | 43,68 | — | — | — |
| 75 | — | 0,00 | 46,45 | — | — | — |
| 76 | — | 0,00 | — | 27,79 | — | — |
| 77 | Juli 31 | — | — | — | 0 0 0,00 | 44 5 11,43 |
| 78 | — | — | — | — | 0,00 | 12,35 |
| 79 | — | 0,00 | — | — | 173 54 1,34 | — |
| 80 | — | 0,00 | — | — | 4,62 | — |
| 81 | August 1 | 0,00 | — | — | — | 217 59 19,41 |
| 82 | — | 0,00 | — | — | — | 16,95 |
| 83 | August 2 | 0,00 | — | 29,38 | — | — |
| 84 | — | 0,00 | — | 24,81 | — | — |
| 85 | August 6 | 0,00 | — | — | — 0,41 | — |
| 86 | — | 0,00 | — | — | 0,61 | — |
| 87 | — | 0,00 | — | 30,00 | 3,00 | — |
| 88 | — | 0,00 | — | 29,37 | 1,59 | — |
| 89 | — | 0,00 | — | — | — | 19,35 |
| 90 | — | 0,00 | — | — | — | 22,41 |
| 91 | — | 0,00 | — | — | — | 22,14 |
| 92 | — | 0,00 | — | — | — | 17,39 |
| 93 | August 8 | 0,00 | — | 29,56 | — | — |
| 94 | — | 0,00 | — | 27,83 | — | — |
| 95 | — | 0,00 | — | 29,23 | — | — |
| 96 | — | 0,00 | — | 29,95 | — | — |
| 97 | — | 0,00 | — | 34,96 | — | — |
| 98 | — | 0,00 | — | 31,31 | — | — |
| 99 | — | 0,00 | — | 32,36 | — | — |
| 100 | — | 0,00 | — | 33,42 | — | — |
| 101 | August 9 | 0,00 | — | — | — | 19,61 |
| 102 | — | 0,00 | — | — | — | 17,34 |
| 103 | — | 0,00 | — | — | — | 20,47 |
| 104 | — | 0,00 | — | — | — | 21,85 |
| 105 | — | 0,00 | — | — | — | 15,90 |
| 106 | — | 0,00 | — | — | — | 22,26 |

III. §. 39. *Beobachtungen auf dem Sprengelsberge.*

143

| | | Colberg. | Klorberg. | Kleistberg. | Vogelsang. | Lebin. |
|-----|---------------|----------|-----------|--------------|---------------|--------------|
| 107 | 1841 August 9 | — | — | 0° 0' 0,00 | 66° 37' 37,31 | — |
| 108 | — | — | — | 0,00 | 31,95 | — |
| 109 | — | — | — | 0,00 | 29,26 | — |
| 110 | — | — | — | 0,00 | — | 110 42 54,08 |
| 111 | — | — | — | 0,00 | — | 49,41 |
| 112 | August 11 | 0 0 0,00 | — | — | — | 217 59 23,82 |
| 113 | — | 0,00 | — | — | — | 21,49 |
| 114 | — | 0,00 | — | 107 16 22,77 | — | 13,20 |
| 115 | — | 0,00 | — | 26,92 | — | 18,72 |
| 116 | — | 0,00 | — | 28,35 | — | 21,25 |
| 117 | — | 0,00 | — | 30,58 | — | 19,65 |
| 118 | — | — | — | 0 0 0,00 | 27,53 | 110 42 43,22 |
| 119 | — | — | — | 0,00 | 34,03 | — |
| 120 | — | — | — | 0,00 | 29,28 | — |
| 121 | — | — | — | 0,00 | 29,30 | 48,43 |
| 122 | — | — | — | 0,00 | 34,92 | 51,81 |
| 123 | — | — | — | 0,00 | 28,66 | 43,27 |
| 124 | — | — | — | 0,00 | 29,78 | 49,94 |
| 125 | — | — | — | 0,00 | 35,38 | 49,35 |
| 126 | — | 0,00 | — | — | 173 54 2,02 | 217 59 18,68 |
| 127 | — | — | — | 0,00 | 66 37 32,22 | 110 42 44,77 |
| 128 | — | — | — | 0,00 | 32,34 | 45,19 |

Beobachter: v. Mörner.

Art der Signalisirung:

Colberg 22, 27, 66, 67, 75, 79, 80 Thurmspitze, sonst Heliotrop.

 den anderen Punkten Heliotropen.

Die Reduct. des Hel. in Colberg auf die Thurmspitze (s. Stat. Colberg).

Resultat mit Einschluss der Reduction.

| | |
|----------------------|----------------------|
| Colberg (Thurm) | 0° 0' 0,000 |
| Klorberg | 51 12 44,619 + (68) |
| Kleistberg | 107 16 30,416 + (69) |
| Vogelsang | 173 54 3,506 + (70) |
| Lebin | 217 59 19,501 + (71) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (68) bis (71).

$$\begin{aligned}
 (68) &= + 0,04799 [68] + 0,01404 [69] + 0,01222 [70] + 0,01111 [71] \\
 (69) &= + 0,01404 [68] + 0,03557 [69] + 0,01966 [70] + 0,01499 [71] \\
 (70) &= + 0,01222 [68] + 0,01966 [69] + 0,05255 [70] + 0,02061 [71] \\
 (71) &= + 0,01111 [68] + 0,01499 [69] + 0,02061 [70] + 0,03553 [71]
 \end{aligned}$$

§. 40. Beobachtungen auf dem *Kleistberge* bei Zeinike (Signal).

| | | Bahn. | Stargard. | Vogelsang. | Sprengels- berg. | Klorberg. |
|----|-------------|-------|-----------|------------|---------------------|--------------|
| 1 | 1841 Juli 2 | — | — | ° ' " | 0° 0' 0,00 | 51° 21' 6,79 |
| 2 | — | — | — | — | 0,00 | 5,46 |
| 3 | — | — | — | — | 0,00 | 3,75 |
| 4 | — | — | — | — | 0,00 | 3,49 |
| 5 | — | — | — | — | 0,00 | 6,00 |
| 6 | — | — | — | — | 0,00 | 4,17 |
| 7 | — | — | — | — | 0,00 | 6,13 |
| 8 | — | — | — | — | 0,00 | 7,77 |
| 9 | — | — | — | — | 0,00 | 4,58 |
| 10 | — | — | — | — | 0,00 | 2,61 |
| 11 | — | — | — | — | 0,00 | 6,36 |
| 12 | — | — | — | — | 0,00 | 7,35 |
| 13 | — | — | — | — | 0,00 | 9,75 |
| 14 | — | — | — | — | 0,00 | 6,46 |
| 15 | — | — | — | — | 0,00 | 5,28 |
| 16 | — | — | — | — | 0,00 | 9,42 |
| 17 | — | — | — | — | 0,00 | 7,86 |
| 18 | — | — | — | — | 0,00 | 7,83 |
| 19 | — | — | — | — | 0,00 | 9,48 |
| 20 | — | — | — | — | 0,00 | 4,20 |
| 21 | Juli 3 | — | — | — | 0,00 | 12,14 |
| 22 | — | — | — | — | 0,00 | 9,74 |
| 23 | — | — | — | — | 0,00 | 8,62 |
| 24 | — | — | — | — | 0,00 | 7,03 |
| 25 | — | — | — | — | 0,00 | 8,19 |
| 26 | — | — | — | — | 0,00 | 5,51 |
| 27 | — | — | — | — | 0,00 | 6,83 |
| 28 | — | — | — | — | 0,00 | 2,73 |
| 29 | Juli 9 | — | — | 0 0 0,00 | 60 33 2,76 | 111 54 13,06 |
| 30 | — | — | — | 0,00 | — | 9,53 |
| 31 | — | — | — | 0,00 | — | 8,07 |
| 32 | — | — | — | 0,00 | — | 8,75 |
| 33 | — | — | — | 0,00 | — | 6,59 |
| 34 | — | — | — | 0,00 | 5,51 | 13,42 |
| 35 | — | — | — | 0,00 | 4,29 | — |
| 36 | — | — | — | 0,00 | — | 6,20 |
| 37 | — | — | — | 0,00 | — | 10,40 |
| 38 | Juli 10 | — | — | 0,00 | 2,64 | 7,44 |
| 39 | — | — | — | 0,00 | 1,40 | 10,02 |
| 40 | — | — | — | 0,00 | 2,34 | — |
| 41 | — | — | — | 0,00 | 0,10 | 7,74 |
| 42 | — | — | — | 0,00 | 7,41 | 11,14 |
| 43 | — | — | — | 0,00 | — 0,48 | — |
| 44 | — | — | — | 0,00 | — 0,23 | — |
| 45 | — | — | — | 0,00 | 0,64 | 8,08 |
| 46 | — | — | — | 0,00 | 3,69 | 8,51 |
| 47 | — | — | — | 0,00 | — | 7,91 |
| 48 | Juli 13 | — | — | 0,00 | — | 8,53 |
| 49 | — | — | — | 0,00 | 1,76 | 8,19 |
| 50 | Juli 14 | — | — | 0,00 | 1,28 | — |

| | | Bahn. | Stargard. | Vogelsang. | Sprengels- berg. | Klorberg. |
|-----|--------------|----------|------------|-------------|---------------------|----------------|
| 51 | 1841 Juli 14 | ° ' " | ° ' " | 0° 0' 0,00 | 60° 33' 3,81 | 111° 54' 11,34 |
| 52 | — | — | — | 0,00 | 7,31 | 10,12 |
| 53 | — | — | — | 0,00 | 5,52 | — |
| 54 | — | — | — | 0,00 | — | 7,99 |
| 55 | — | — | — | 0,00 | — | 7,86 |
| 56 | — | — | — | 0,00 | — | 6,27 |
| 57 | — | — | — | 0,00 | — | 10,54 |
| 58 | — | — | — | 0,00 | 5,55 | — |
| 59 | — | — | — | 0,00 | 6,02 | — |
| 60 | — | — | — | 0,00 | 6,63 | — |
| 61 | — | — | — | 0,00 | 0,80 | — |
| 62 | — | — | — | 0,00 | 5,83 | 7,74 |
| 63 | — | — | — | 0,00 | 6,39 | 10,33 |
| 64 | — | — | — | 0,00 | 4,96 | 9,15 |
| 65 | — | — | — | 0,00 | 0,91 | 9,04 |
| 66 | — | — | — | 0,00 | 3,01 | — |
| 67 | — | — | — | 0,00 | 1,77 | — |
| 68 | — | — | — | 0,00 | 1,43 | — |
| 69 | — | — | — | 0,00 | 2,53 | — |
| 70 | — | — | — | 0,00 | 3,49 | 9,99 |
| 71 | — | — | — | 0,00 | 5,20 | 11,59 |
| 72 | — | — | — | 0,00 | 5,42 | 11,26 |
| 73 | — | — | — | 0,00 | 4,00 | 12,29 |
| 74 | — | — | — | 0,00 | 3,71 | 7,74 |
| 75 | — | — | — | 0,00 | 3,46 | 8,60 |
| 76 | — | — | — | 0,00 | 3,41 | 10,58 |
| 77 | — | — | — | 0,00 | 5,52 | 10,23 |
| 78 | 1842 Juni 22 | 0 0 0,00 | — | — | — | 152 29 42,37 |
| 79 | — | 0,00 | 11 3 36,56 | 40 35 37,44 | — | — |
| 80 | — | 0,00 | 35,79 | 36,02 | — | — |
| 81 | — | 0,00 | 35,98 | 34,96 | — | — |
| 82 | — | 0,00 | 35,22 | — | — | 45,79 |
| 83 | — | 0,00 | — | — | — | 43,53 |
| 84 | — | 0,00 | 34,59 | — | — | — |
| 85 | — | — | 0 0 0,00 | 29 31 54,78 | — | — |
| 86 | — | 0,00 | 11 3 33,65 | 40 35 29,97 | — | — |
| 87 | — | 0,00 | 36,90 | 33,93 | — | — |
| 88 | — | — | 0 0 0,00 | 29 31 57,47 | — | — |
| 89 | Juni 30 | 0,00 | — | — | — | 45,67 |
| 90 | — | 0,00 | — | 40 35 31,59 | — | — |
| 91 | — | 0,00 | — | 37,03 | — | — |
| 92 | — | 0,00 | — | 34,07 | — | — |
| 93 | — | 0,00 | — | 35,75 | — | — |
| 94 | — | 0,00 | — | 35,02 | — | 43,94 |
| 95 | — | 0,00 | — | 32,23 | — | 43,48 |
| 96 | — | 0,00 | — | — | — | 44,07 |
| 97 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | 141 26 9,79 |
| 98 | — | — | 0,00 | — | — | 6,27 |
| 99 | Juli 1 | 0,00 | — | 31,56 | — | — |
| 100 | — | 0,00 | — | 34,54 | — | — |
| 101 | Juli 5 | 0,00 | — | — | — | 152 29 45,50 |
| 102 | — | 0,00 | — | — | — | 45,97 |
| 103 | — | 0,00 | — | — | — | 46,19 |
| 104 | — | 0,00 | — | — | — | 46,76 |
| 105 | — | 0,00 | — | — | — | 44,53 |
| 106 | — | 0,00 | — | — | — | 46,63 |

| | | | Bahn. | Stargard. | Vogelsang. | Sprengels- berg. | Klorberg. |
|-----|------|--------|------------|-----------|-------------|---------------------|----------------|
| 107 | 1842 | Juli 5 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | ° ' " | — | 152° 29' 44,49 |
| 108 | | — | 0,00 | — | — | — | 42,62 |
| 109 | | Juli 6 | 0,00 | — | — | — | 44,27 |
| 110 | | — | 0,00 | — | 40 35 35,62 | — | 43,65 |
| 111 | | — | 0,00 | — | 36,59 | — | 42,94 |
| 112 | | — | 0,00 | — | 35,43 | — | 43,64 |
| 113 | | — | 0,00 | — | — | — | 41,18 |
| 114 | | Juli 7 | 0,00 | — | 33,13 | — | 42,26 |
| 115 | | — | 0,00 | — | 33,52 | — | 41,92 |
| 116 | | — | 0,00 | — | 28,75 | — | 41,81 |
| 117 | | — | 0,00 | — | 30,20 | — | 42,08 |
| 118 | | — | 0,00 | — | 34,60 | — | 45,88 |
| 119 | | — | 0,00 | — | 33,88 | — | 47,02 |
| 120 | | — | 0,00 | — | — | — | 44,09 |
| 121 | | — | — | 0 0 0,00 | — | — | 141 26 10,11 |

Beobachter: 1 bis 77 v. *Mörner*; 78 bis 121 *Bayer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Stargard Thurmspitze. Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Der Hel. in Vogelsang stand 0,70089 nördl. v. Centr. Red. auf Cent. = - 0,0056

Resultat mit Einschluss der Reduction.

Bahn 0° 0' 0,000

Stargard . . . 11 3 35,718 + (72)

Vogelsang . . 40 35 34,199 + (73)

Sprengelsberg 101 8 37,620 + (74)

Klorberg . . . 152 29 43,943 + (75)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (72) bis (75).

$$(72) = + 0,16246 [72] + 0,03180 [73] + 0,02989 [74] + 0,02860 [75]$$

$$(73) = + 0,03180 [72] + 0,05667 [73] + 0,04612 [74] + 0,03898 [75]$$

$$(74) = + 0,02989 [72] + 0,04612 [73] + 0,07419 [74] + 0,04704 [75]$$

$$(75) = + 0,02860 [72] + 0,03898 [73] + 0,04704 [74] + 0,05250 [75]$$

§. 41. Beobachtungen in Vogelsang (Signal).

| | | An- klam. | Lebin. | Sprengels- berg. | Kleistberg. | Bahn. | Kobolds- berg. | Luckow. |
|----|-----------|--------------|-------------|---------------------|----------------|-------|-------------------|---------|
| 1 | 1841 | ° ' " | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 100° 36' 48,98 | — | — | — |
| 2 | Aug. 30 | — | — | — | 48,36 | — | — | — |
| 3 | — | — | — | — | 47,01 | — | — | — |
| 4 | — | — | — | — | 48,69 | — | — | — |
| 5 | — | 0 0 0,00 | 45 23 25,38 | — | 146 0 12,60 | — | — | — |
| 6 | — | 0,00 | 31,70 | — | 18,70 | — | — | — |
| 7 | — | 0,00 | 27,83 | — | 10,53 | — | — | — |
| 8 | — | 0,00 | 32,23 | — | 14,95 | — | — | — |
| 9 | — | — | 0 0 0,00 | — | 100 36 46,77 | — | — | — |
| 10 | — | — | 0,00 | — | 44,07 | — | — | — |
| 11 | — | — | 0,00 | — | 47,33 | — | — | — |
| 12 | — | — | 0,00 | — | 43,33 | — | — | — |
| 13 | Septbr. 2 | — | 0,00 | — | 47,53 | — | — | — |
| 14 | — | — | 0,00 | — | 45,63 | — | — | — |
| 15 | — | — | 0,00 | — | 45,16 | — | — | — |
| 16 | — | — | 0,00 | — | 49,76 | — | — | — |
| 17 | — | 0,00 | 45 23 25,75 | 93 10 39,93 | 146 0 13,51 | — | — | — |
| 18 | — | 0,00 | 23,42 | 36,17 | 8,75 | — | — | — |
| 19 | — | 0,00 | 27,54 | 42,00 | 11,47 | — | — | — |
| 20 | — | 0,00 | 28,60 | 43,74 | 14,24 | — | — | — |
| 21 | — | 0,00 | 26,41 | 41,76 | 11,25 | — | — | — |
| 22 | — | 0,00 | 29,75 | 47,80 | 16,78 | — | — | — |
| 23 | — | 0,00 | 30,30 | 50,52 | 19,17 | — | — | — |
| 24 | — | 0,00 | 26,48 | 44,60 | 10,64 | — | — | — |
| 25 | — | — | 0 0 0,00 | 47 47 15,18 | — | — | — | — |
| 26 | — | — | 0,00 | 17,39 | — | — | — | — |
| 27 | Septbr. 3 | 0,00 | 45 23 23,80 | 93 10 41,47 | — | — | — | — |
| 28 | — | 0,00 | 24,66 | 42,15 | — | — | — | — |
| 29 | — | — | 0 0 0,00 | 47 47 16,37 | 100 36 46,83 | — | — | — |
| 30 | — | — | 0,00 | 19,80 | 53,18 | — | — | — |
| 31 | — | — | 0,00 | 14,85 | 45,80 | — | — | — |
| 32 | — | — | 0,00 | 17,16 | 49,60 | — | — | — |
| 33 | — | 0,00 | 45 23 25,51 | 93 10 41,37 | 146 0 14,69 | — | — | — |
| 34 | — | — | 0 0 0,00 | 47 47 15,40 | 100 36 46,98 | — | — | — |
| 35 | — | 0,00 | 45 23 31,51 | 93 10 46,02 | 146 0 18,75 | — | — | — |
| 36 | — | 0,00 | 26,61 | 42,55 | 10,26 | — | — | — |
| 37 | — | 0,00 | 29,79 | 44,91 | 16,02 | — | — | — |
| 38 | — | 0,00 | 29,23 | 43,06 | 14,13 | — | — | — |
| 39 | — | 0,00 | 27,08 | 43,69 | 12,28 | — | — | — |
| 40 | — | 0,00 | 28,63 | — | 11,70 | — | — | — |
| 41 | — | — | — | 0 0 0,00 | 52 49 30,16 | — | — | — |
| 42 | — | — | — | 0,00 | 29,79 | — | — | — |
| 43 | Septbr. 4 | 0,00 | 26,25 | — | — | — | — | — |
| 44 | — | 0,00 | 24,12 | — | — | — | — | — |
| 45 | — | 0,00 | 24,99 | — | — | — | — | — |
| 46 | — | 0,00 | 25,18 | 93 10 39,65 | — | — | — | — |
| 47 | — | 0,00 | 24,40 | 37,60 | — | — | — | — |
| 48 | — | 0,00 | 27,44 | — | — | — | — | — |
| 49 | — | 0,00 | 33,43 | 42,85 | 146 0 11,85 | — | — | — |
| 50 | — | 0,00 | 28,97 | 45,77 | 15,26 | — | — | — |

| | An- klam. | Lebin. | Sprengels- berg. | Kleistberg. | Bahn. | Kobolds- berg. | Luckow. |
|-----------|--------------|---------------|---------------------|---------------|--------------|-------------------|--------------|
| 1841 | | | | | | | |
| Septbr. 4 | 0° 0' 0,00 | 45° 23' 31,97 | 93° 10' 47,80 | 146° 0' 19,79 | 0' 0' 0,00 | — | 0' 0' 0,00 |
| — | 0,00 | 28,01 | 38,82 | 10,26 | — | — | — |
| — | — | 0 0 0,00 | 47 47 19,51 | 100 36 41,45 | — | — | — |
| — | — | 0,00 | 15,62 | 47,65 | — | — | — |
| — | — | 0,00 | 16,98 | 49,97 | — | — | — |
| — | — | 0,00 | 17,99 | 49,18 | — | — | — |
| — | — | 0,00 | 13,33 | 44,77 | — | — | — |
| — | — | 0,00 | 16,00 | 46,92 | — | — | — |
| — | — | 0,00 | 14,68 | 45,78 | — | — | — |
| — | — | 0,00 | 14,05 | 47,65 | — | — | — |
| — | — | 0,00 | 12,50 | 43,69 | — | — | — |
| 1842 | — | 0,00 | 13,70 | 46,71 | — | — | — |
| Juli 12 | — | 0,00 | — | — | — | — | 224 58 43,10 |
| — | — | 0,00 | — | — | — | — | 33,77 |
| — | — | 0,00 | — | — | — | — | 41,31 |
| — | — | 0,00 | — | — | — | — | 31,15 |
| — | — | 0,00 | — | 42,18 | 174 8 13,73 | — | 40,89 |
| — | — | 0,00 | — | 48,14 | 15,73 | — | 40,39 |
| — | — | 0,00 | — | 45,60 | 8,35 | — | 34,76 |
| — | — | 0,00 | — | 49,66 | 12,87 | — | 39,48 |
| — | — | 0,00 | — | 47,85 | 12,11 | — | 39,13 |
| — | — | 0,00 | — | 53,13 | 17,09 | — | 42,65 |
| — | — | 0,00 | — | 46,85 | 13,63 | — | 36,72 |
| — | — | 0,00 | — | 52,48 | 16,39 | — | 40,14 |
| — | — | 0,00 | — | 45,33 | 10,00 | — | 36,57 |
| — | — | 0,00 | — | 51,93 | 14,83 | — | 38,43 |
| — | 0,00 | — | — | 146 0 9,09 | 219 31 44,92 | — | 270 22 6,86 |
| — | 0,00 | — | — | 22,11 | 51,00 | — | 10,48 |
| — | — | — | — | 0 0 0,00 | 73 31 31,76 | — | 124 21 58,63 |
| — | — | — | — | 0,00 | 26,87 | — | 49,57 |
| — | — | — | — | 0,00 | 31,30 | — | 58,92 |
| — | — | — | — | 0,00 | 24,86 | — | 44,79 |
| Juli 15 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 50 50 28,37 |
| — | — | — | — | — | 0,00 | — | 28,77 |
| — | — | — | — | — | 0,00 | — | 21,08 |
| — | — | — | — | — | 0,00 | — | 23,90 |
| — | — | — | — | — | 0,00 | — | 21,88 |
| — | — | — | — | — | 0,00 | — | 23,65 |
| Juli 16 | — | 0,00 | — | 100 36 48,05 | — | — | — |
| — | — | 0,00 | — | 47,09 | — | — | — |
| — | — | 0,00 | — | 45,64 | — | — | — |
| — | — | 0,00 | — | 47,80 | — | — | 224 58 35,91 |
| — | — | 0,00 | — | 48,60 | — | — | 40,29 |
| — | — | 0,00 | — | 47,34 | — | — | 39,33 |
| — | 0,00 | 45 23 25,12 | — | 146 0 14,88 | 219 31 42,11 | — | 270 22 2,49 |
| — | 0,00 | 26,72 | — | 16,48 | 45,62 | — | 6,75 |
| — | 0,00 | 24,51 | — | 13,82 | 37,53 | — | 5,00 |
| — | — | 0 0 0,00 | — | 100 36 50,87 | 174 8 12,52 | — | 224 58 37,78 |
| Juli 18 | — | 0,00 | — | — | 14,56 | — | 40,97 |
| — | — | 0,00 | — | — | 13,94 | — | 39,03 |
| — | 0,00 | 45 23 25,17 | — | 146 0 15,51 | 219 31 42,13 | — | — |
| — | 0,00 | — | — | 14,62 | 39,74 | — | — |
| — | 0,00 | 27,63 | — | — | 40,50 | — | 270 22 8,17 |
| — | 0,00 | 27,33 | — | — | — | — | — |
| — | 0,00 | 27,58 | — | — | — | — | — |
| — | 0,00 | 26,94 | — | 15,14 | 39,61 | — | 6,53 |

| | | An- klam. | Lebin. | Sprengels- berg. | Kleistberg. | Bahn. | Kobolds- berg. | Luckow. |
|-----|--------------|--------------|-------------|---------------------|-------------|---------------|-------------------|----------------|
| 107 | 1842 Juli 18 | 0° 0' 0,00 | — | — | 0° 0' 0,00 | 174° 8' 12,52 | 0° 0' 0,00 | 224° 58' 40,89 |
| 108 | — | — | — | — | — | 11,02 | — | 38,73 |
| 109 | Juli 19 | 0 0 0,00 | 45 23 31,07 | — | — | 219 31 43,66 | — | 270 22 9,22 |
| 110 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | 174 8 13,45 | 204 57 12,57 | 224 58 42,32 |
| 111 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 73 31 25,75 | — | 124 21 54,64 |
| 112 | — | — | — | — | 0,00 | 27,27 | 104 20 28,60 | 53,68 |
| 113 | — | 0,00 | 45 23 28,84 | — | 146 0 19,15 | 219 31 45,33 | 250 20 44,38 | 270 22 9,07 |
| 114 | — | 0,00 | 26,22 | — | 14,37 | 40,10 | 41,21 | 5,75 |
| 115 | — | 0,00 | — | — | 14,92 | — | 36,03 | 4,84 |
| 116 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 104 20 23,37 | 124 21 51,98 |
| 117 | — | — | — | — | 0,00 | — | 23,78 | — |
| 118 | — | — | — | — | 0,00 | — | 23,73 | — |
| 119 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | — | 204 57 12,18 | — |
| 120 | — | — | 0,00 | — | — | — | 14,54 | — |
| 121 | — | — | 0,00 | — | — | — | 10,32 | — |
| 122 | — | — | — | — | 0,00 | — | 104 20 24,13 | — |
| 123 | Juli 20 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 20 1 25,13 |
| 124 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 22,72 |
| 125 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 24,79 |
| 126 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 22,19 |

Beobachter: 1 bis 62 v. Mörner; 63 bis 126 Baeyer und Bertram.

Art der Signalisirung:

In Anklam 101 Thurmspitze; sonst Heliotrop. Auf allen anderen Punkten Heliotropen.

Die Reduction für Anklam Hel. auf Thurmspitze = + 5,562 (s. Stat. Anklam).

Der Hel. in Sprengelsberg stand 0,70537 nordwestl. v. Centr. Red. a. Ctr. = + 0,357

- - auf Koboldsberg - 0,73641 westlich - - Red. a. Ctr. = - 2,491

Resultat mit Einschluss der Reductionen.

| | |
|----------------|----------------------|
| Anklam | 0° 0' 0,000 |
| Lebin | 45 23 21,884 + (76) |
| Sprengelsberg | 93 10 37,960 + (77) |
| Kleistberg . . | 146 0 8,941 + (78) |
| Bahn | 219 31 35,584 + (79) |
| Koboldsberg . | 250 20 32,127 + (80) |
| Luckow . . . | 270 22 0,614 + (81) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (76) bis (81).

$$\begin{aligned}
 (76) &= 0,03715 [76] + 0,02570 [77] + 0,02708 [78] + 0,02705 [79] + 0,02791 [80] + 0,02791 [81] \\
 (77) &= 0,02570 [76] + 0,05613 [77] + 0,02636 [78] + 0,02200 [79] + 0,02287 [80] + 0,02253 [81] \\
 (78) &= 0,02708 [76] + 0,02636 [77] + 0,04018 [78] + 0,02853 [79] + 0,02988 [80] + 0,02899 [81] \\
 (79) &= 0,02705 [76] + 0,02200 [77] + 0,02853 [78] + 0,06551 [79] + 0,03342 [80] + 0,03900 [81] \\
 (80) &= 0,02791 [76] + 0,02287 [77] + 0,02988 [78] + 0,03342 [79] + 0,13557 [80] + 0,03906 [81] \\
 (81) &= 0,02791 [76] + 0,02253 [77] + 0,02899 [78] + 0,03900 [79] + 0,03906 [80] + 0,06042 [81]
 \end{aligned}$$

§. 42. Beobachtungen in Lebin (Signal).

| | | Sprengels- berg. | Vogelsang. | Anklam. | Streckels- berg. |
|----|--------------|---------------------|--------------|--------------|---------------------|
| 1 | 1841 Aug. 17 | 0° 0' 0,00 | 88° 7' 33,77 | ° ' " | 223° 11' 29,20 |
| 2 | — | 0,00 | 35,34 | — | 30,70 |
| 3 | — | 0,00 | 36,37 | — | 31,48 |
| 4 | — | 0,00 | 32,94 | — | — |
| 5 | — | 0,00 | 32,47 | — | — |
| 6 | — | 0,00 | 32,86 | — | — |
| 7 | — | 0,00 | 30,34 | — | 28,55 |
| 8 | — | 0,00 | 31,96 | — | 27,67 |
| 9 | — | 0,00 | 32,10 | 185 13 33,91 | 32,02 |
| 10 | — | 0,00 | 30,26 | 33,10 | 31,34 |
| 11 | — | — | 0 0 0,00 | 97 5 54,69 | 135 3 54,49 |
| 12 | — | — | 0,00 | 56,63 | 55,75 |
| 13 | — | 0,00 | 88 7 34,60 | 185 13 32,47 | 223 11 29,15 |
| 14 | — | 0,00 | 35,26 | 29,89 | 28,05 |
| 15 | — | 0,00 | 34,93 | 33,20 | 30,66 |
| 16 | — | 0,00 | 32,77 | 30,41 | 29,31 |
| 17 | — | 0,00 | 30,43 | 28,45 | 26,13 |
| 18 | — | — | 0 0 0,00 | 97 5 59,37 | — |
| 19 | Aug. 18 | — | 0,00 | 59,11 | 135 3 61,72 |
| 20 | — | — | 0,00 | 59,60 | 61,04 |
| 21 | — | — | 0,00 | — | 58,93 |
| 22 | — | — | 0,00 | — | 59,79 |
| 23 | — | — | 0,00 | — | 56,44 |
| 24 | — | — | 0,00 | 64,61 | 59,89 |
| 25 | Aug. 19 | — | — | 0 0 0,00 | 37 57 56,18 |
| 26 | — | — | — | 0,00 | 60,92 |
| 27 | — | — | — | 0,00 | 60,36 |
| 28 | — | — | — | 0,00 | 59,87 |
| 29 | — | — | — | 0,00 | 56,15 |
| 30 | — | — | — | 0,00 | 56,43 |
| 31 | — | — | — | 0,00 | 56,76 |
| 32 | — | — | — | 0,00 | 58,95 |
| 33 | — | — | 0 0 0,00 | 97 5 63,46 | 135 3 58,55 |
| 34 | — | — | — | 0 0 0,00 | 37 57 58,62 |
| 35 | — | — | 0,00 | 97 5 62,09 | 135 3 60,11 |
| 36 | — | — | 0,00 | 56,98 | 57,72 |
| 37 | — | 0,00 | 88 7 34,82 | 185 13 33,70 | 223 11 32,47 |
| 38 | — | — | — | 0 0 0,00 | 37 57 55,51 |
| 39 | — | — | 0 0 0,00 | 97 5 56,34 | 135 3 55,06 |
| 40 | — | — | 0,00 | 59,25 | 56,49 |
| 41 | — | — | 0,00 | 59,17 | 58,92 |
| 42 | — | — | 0,00 | 61,52 | 58,72 |
| 43 | — | — | 0,00 | 55,39 | 55,29 |
| 44 | — | — | 0,00 | 56,78 | 54,38 |
| 45 | — | — | 0,00 | 56,22 | 54,64 |
| 46 | — | — | 0,00 | 55,89 | 53,37 |
| 47 | — | 0,00 | 88 7 35,61 | 185 13 32,78 | — |
| 48 | — | 0,00 | 31,75 | 32,01 | — |
| 49 | — | 0,00 | — | 30,33 | 223 11 27,38 |
| 50 | — | 0,00 | 29,25 | 31,40 | 28,19 |

| | | Sprengels- berg. | Vogelsang. | Anklam. | Streckels- berg. |
|----|--------------|---------------------|--------------|----------------|---------------------|
| 51 | 1841 Aug. 19 | 0° 0' 0,00 | 88° 7' 33,97 | 185° 13' 34,78 | 223° 11' 30,31 |
| 52 | — | 0,00 | 29,11 | 32,11 | 28,48 |
| 53 | — | 0,00 | 33,86 | — | — |
| 54 | — | — | 0 0 0,00 | 97 5 59,47 | — |
| 55 | — | 0,00 | 88 7 30,57 | 185 13 27,00 | — |
| 56 | — | 0,00 | 30,79 | — | — |
| 57 | — | 0,00 | 35,09 | — | — |
| 58 | — | 0,00 | 32,57 | — | — |
| 59 | — | 0,00 | 31,29 | — | — |
| 60 | — | 0,00 | 33,11 | 33,94 | — |
| 61 | — | 0,00 | 32,30 | 29,20 | — |
| 62 | — | — | 0 0 0,00 | 97 5 61,29 | — |
| 63 | — | — | 0,00 | 61,99 | — |
| 64 | Aug. 20 | 0,00 | 88 7 32,01 | — | — |
| 65 | — | 0,00 | 32,52 | — | — |
| 66 | — | 0,00 | 33,79 | — | 29,98 |
| 67 | — | 0,00 | 28,10 | — | 26,27 |
| 68 | — | 0,00 | — | — | 28,10 |
| 69 | — | 0,00 | — | — | 29,63 |
| 70 | — | 0,00 | — | — | 29,12 |
| 71 | — | 0,00 | — | — | 28,98 |
| 72 | — | 0,00 | — | — | 24,96 |

Beobachter: v. Mörner.

Art der Signalisirung:

In Anklam 63 Thurmspitze sonst Hel. Auf allen anderen Punkten Hel.

Der Hel. in Vogelsang stand $0,70553$ westlich v. Centr. Red. a. Centr. = $-0,7529$

Die Red. für Anklam Hel. auf Thurmspitze = $+1,7676$ s. Stat. Anklam.

Der Hel. in Streckelsberg stand $0,72029$ südwestl. v. Centr. Red. a. Centr. = $+2,7369$

Resultat mit Einschluss der Reductionen.

Sprengelsberg. $0^{\circ} 0' 0,000$

Vogelsang. $88 \quad 7 \quad 31,858 + (82)$

Anklam $185 \quad 13 \quad 33,104 + (83)$

Streckelsberg. $223 \quad 11 \quad 31,782 + (84)$

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (82) bis (84).

$$(82) = 0,05011 [82] + 0,03386 [83] + 0,03162 [84]$$

$$(83) = 0,03386 [82] + 0,06370 [83] + 0,03784 [84]$$

$$(84) = 0,03162 [82] + 0,03784 [83] + 0,05668 [84]$$

§. 43. Beobachtungen in Anklam (Thurm).

| | | Greifswald. | Streckelsberg. | Lebin. | Vogelsang. |
|----|--------------|-------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 1841 Aug. 23 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 125° 24' 29,61 | 162° 55' 21,39 |
| 2 | — | — | 0 0 0,00 | 43 48 50,44 | 81 19 41,04 |
| 3 | — | 0,00 | 81 35 40,13 | 125 24 33,30 | 162 55 20,04 |
| 4 | — | 0,00 | 46,14 | 38,34 | 24,53 |
| 5 | — | 0,00 | — | 36,69 | 15,80 |
| 6 | Aug. 24 | 0,00 | 44,13 | 33,01 | — |
| 7 | — | 0,00 | 48,56 | 45,15 | — |
| 8 | — | 0,00 | 41,10 | 33,17 | — |
| 9 | — | 0,00 | 44,86 | 35,05 | — |
| 10 | — | 0,00 | 41,26 | 32,16 | — |
| 11 | — | 0,00 | 45,83 | 37,65 | — |
| 12 | — | 0,00 | 45,85 | 36,06 | 19,02 |
| 13 | — | 0,00 | 40,50 | 29,25 | 19,42 |
| 14 | — | 0,00 | 41,98 | 31,21 | — |
| 15 | — | 0,00 | 42,54 | 31,45 | — |
| 16 | Aug. 26 | 0,00 | 43,19 | 33,65 | — |
| 17 | — | — | 0 0 0,00 | 43 48 48,56 | — |
| 18 | — | — | 0,00 | 53,57 | — |
| 19 | — | — | 0,00 | 52,37 | — |
| 20 | — | 0,00 | 81 35 45,75 | 125 24 40,08 | 22,86 |
| 21 | — | 0,00 | 47,22 | 35,74 | 18,22 |
| 22 | — | 0,00 | — | 34,20 | 22,47 |
| 23 | — | 0,00 | — | 38,93 | 25,50 |
| 24 | — | 0,00 | — | 36,22 | 18,69 |
| 25 | — | 0,00 | — | 34,10 | 19,30 |
| 26 | — | 0,00 | — | 37,26 | 17,57 |
| 27 | — | 0,00 | — | 34,51 | 18,39 |
| 28 | — | — | — | 0 0 0,00 | 37 30 44,14 |
| 29 | — | — | — | 0,00 | 44,17 |
| 30 | — | — | — | 0,00 | 44,27 |
| 31 | Aug. 27 | — | — | 0,00 | 46,48 |
| 32 | — | — | — | 0,00 | 50,13 |
| 33 | — | — | — | 0,00 | 44,03 |
| 34 | — | — | — | 0,00 | 44,92 |
| 35 | — | — | — | 0,00 | 44,42 |
| 36 | — | — | — | 0,00 | 46,84 |
| 37 | — | 0,00 | 81 35 45,22 | — | 162 55 22,50 |
| 38 | — | 0,00 | 43,14 | — | 21,69 |
| 39 | — | — | 0 0 0,00 | 43 48 49,65 | 81 19 37,62 |
| 40 | — | — | 0,00 | 51,87 | 39,35 |
| 41 | — | — | 0,00 | 47,43 | 34,58 |
| 42 | — | — | 0,00 | 51,17 | — |
| 43 | — | — | 0,00 | 51,33 | 34,94 |

Beobachter: v. Mörner.

Art der Signalisirung:

In Greifswald 4, 5 Thurmsp.; sonst Hel. Auf den andern Punkten Hel.

Die Red. für Greifswald Hel. auf Thurmspitze = $-9,024$ (s. St. Greifswald).

Der Hel. a. d. Streckelsberge stand $0,70161$ südöstl. v. Centr. Red. a. Centr. = $-0,0201$

- - in Vogelsang - $0,70161$ nordöstl. - - - = $+0,0094$

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des Thurmes.

Centrum des Thurmes $0^{\circ} 0' 0''$

Greifswald Th. $29\ 54\ 40$

Entfernung vom Instrument bis zum Centr. d. Th. = $1,70319$

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen auf das Centrum des Thurmes:

Greifswald + $6,463$

Streckelsberg . . + $12,617$

Lebin + $3,520$

Vogelsang - $1,343$

Resultat, mit Einschluss der Reductionen, auf das Centrum des Thurmes bezogen.

Greifswald . . . $0^{\circ} 0' + 6,463$

Streckelsberg . . $81\ 36\ 5,309 + (85)$

Lebin $125\ 24\ 47,530 + (86)$

Vogelsang . . . $162\ 55\ 28,383 + (87)$

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (85) bis (87).

$$(85) = 0,08968 [85] + 0,04586 [86] + 0,04303 [87]$$

$$(86) = 0,04586 [85] + 0,07333 [86] + 0,04914 [87]$$

$$(87) = 0,04303 [85] + 0,04914 [86] + 0,08804 [87]$$

§. 44. Beobachtungen auf dem Streckelsberge (Signal).

| | | Lebin. | Anklam. | Greifswald. | Rugard. | Promoisel. |
|----|----------------|------------|--------------|----------------|-------------|--------------|
| | | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| 1 | 1841 Septbr. 9 | 0° 0' 0,00 | 98° 13' 2,56 | 150° 29' 34,98 | ° ' " | ° ' " |
| 2 | — | 0,00 | 5,54 | 36,72 | — | — |
| 3 | — | 0,00 | 5,35 | 30,66 | — | — |
| 4 | — | 0,00 | 6,19 | 31,28 | — | — |
| 5 | — | 0,00 | 7,62 | 36,27 | — | — |
| 6 | — | 0,00 | — | 34,10 | — | — |
| 7 | — | 0,00 | 9,81 | 36,21 | — | — |
| 8 | — | 0,00 | 7,84 | 35,38 | — | — |
| 9 | — | 0,00 | 8,67 | 35,61 | — | — |
| 10 | — | — | 0 0 0,00 | 52 16 25,71 | — | — |
| 11 | — | — | 0,00 | 22,87 | — | — |
| 12 | Septbr. 10 | — | 0,00 | — | — | 109 7 14,01 |
| 13 | — | — | 0,00 | — | 93 37 —1,31 | 17,80 |
| 14 | — | — | 0,00 | — | —4,14 | 16,96 |
| 15 | — | 0,00 | 98 13 5,13 | — | 191 50 4,70 | 207 20 21,38 |
| 16 | — | 0,00 | 6,45 | — | 5,04 | 22,88 |
| 17 | — | 0,00 | 9,47 | 150 29 35,53 | 4,78 | 25,87 |
| 18 | — | 0,00 | 7,94 | 33,44 | 4,10 | 21,08 |
| 19 | — | 0,00 | 15,70 | 42,75 | 10,85 | 26,91 |
| 20 | — | 0,00 | 8,83 | 43,99 | 11,11 | 29,52 |
| 21 | — | 0,00 | 5,04 | 36,07 | 2,59 | — |
| 22 | — | 0,00 | 9,28 | 35,76 | 4,29 | — |
| 23 | — | 0,00 | 7,87 | 36,43 | 5,46 | 21,91 |
| 24 | — | 0,00 | 6,56 | 38,24 | 5,55 | — |
| 25 | — | 0,00 | 5,57 | 28,63 | 5,18 | — |
| 26 | — | 0,00 | 7,42 | — | — | — |
| 27 | Septbr. 11 | — | 0 0 0,00 | 52 16 30,87 | 93 37 0,38 | 109 7 15,49 |
| 28 | — | — | 0,00 | 31,55 | 2,05 | 16,14 |
| 29 | — | — | 0,00 | 27,59 | —2,33 | 14,88 |
| 30 | — | — | 0,00 | 27,94 | —0,36 | 17,02 |
| 31 | — | — | 0,00 | 26,62 | 0,19 | 14,76 |
| 32 | — | — | 0,00 | 24,14 | —1,17 | 13,58 |
| 33 | — | — | 0,00 | 28,23 | —2,02 | 15,64 |
| 34 | — | — | 0,00 | 28,19 | —2,82 | 17,14 |
| 35 | — | — | 0,00 | 24,95 | —5,85 | 14,43 |
| 36 | — | — | 0,00 | 24,46 | —4,85 | 11,53 |
| 37 | — | — | 0,00 | — | — | 8,44 |
| 38 | — | — | 0,00 | — | — | 12,90 |
| 39 | — | 0,00 | 98 13 5,88 | 150 29 32,31 | 191 50 1,55 | 207 20 19,71 |
| 40 | — | 0,00 | 9,60 | 36,87 | 2,68 | 21,50 |
| 41 | — | 0,00 | 5,10 | 33,47 | 5,77 | 18,23 |
| 42 | — | 0,00 | 10,11 | 36,26 | — | 26,08 |
| 43 | — | 0,00 | 8,34 | 36,60 | 5,36 | 25,41 |
| 44 | — | 0,00 | 8,99 | 34,24 | 6,52 | 23,42 |
| 45 | — | 0,00 | 9,47 | 36,41 | 8,63 | 26,10 |
| 46 | — | 0,00 | 7,52 | 33,74 | 2,50 | 20,83 |
| 47 | — | 0,00 | 11,41 | — | 8,14 | — |
| 48 | — | — | 0 0 0,00 | — | 93 37 —6,46 | — |
| 49 | Septbr. 12 | 0,00 | 98 13 6,88 | — | — | — |
| 50 | — | 0,00 | 6,37 | — | — | — |

| | | Lebin. | Anklam. | Greifswald. | Rugard. | Promoisel. |
|----|-----------------|------------|------------|--------------|---------------|----------------|
| 51 | 1841 Septbr. 12 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | ° ' " | 191° 50' 5,90 | 207° 20' 22,87 |
| 52 | — | 0,00 | — | — | 13,46 | 26,21 |
| 53 | — | 0,00 | — | — | 11,91 | 27,34 |
| 54 | — | 0,00 | — | — | 12,37 | 24,81 |
| 55 | — | 0,00 | — | — | 12,51 | 24,55 |
| 56 | — | 0,00 | — | — | 8,32 | 24,15 |
| 57 | — | 0,00 | — | — | 7,65 | 19,21 |
| 58 | — | 0,00 | — | — | 5,83 | 21,91 |
| 59 | — | 0,00 | — | — | 2,48 | 19,57 |
| 60 | — | 0,00 | — | — | 2,58 | 23,63 |
| 61 | — | 0,00 | 98 13 3,59 | 150 29 33,93 | 9,03 | 25,63 |
| 62 | — | 0,00 | 6,16 | 31,53 | 6,99 | 26,99 |
| 63 | — | 0,00 | 5,87 | 31,88 | 3,52 | 20,00 |
| 64 | — | 0,00 | 5,12 | 35,60 | 6,86 | 20,65 |
| 65 | — | 0,00 | 12,47 | 37,92 | 8,83 | 27,31 |
| 66 | — | 0,00 | 7,13 | 33,43 | 1,32 | 20,76 |
| 67 | — | 0,00 | 8,11 | 37,56 | 7,68 | 23,87 |
| 68 | 1842 August 14 | — | 0 0 0,00 | — | 93 37—4,87 | — |
| 69 | — | — | 0,00 | — | —6,41 | — |
| 70 | August 15 | 0,00 | — | — | 191 50 3,35 | — |
| 71 | — | 0,00 | — | — | 3,04 | — |
| 72 | — | 0,00 | 98 13 8,33 | — | — | — |
| 73 | — | 0,00 | 7,85 | — | — | — |
| 74 | — | 0,00 | 7,98 | — | — | — |
| 75 | — | 0,00 | 8,10 | — | — | — |
| 76 | August 16 | 0,00 | 8,30 | 35,59 | 9,45 | — |
| 77 | — | 0,00 | 7,87 | 36,56 | 6,99 | — |
| 78 | — | — | 0 0 0,00 | 52 16 30,58 | 93 37 0,01 | — |
| 79 | — | — | 0,00 | 29,58 | 0,02 | — |
| 80 | August 17 | — | 0,00 | — | — | 109 7 16,02 |
| 81 | — | — | 0,00 | — | — | 14,35 |
| 82 | — | — | 0,00 | 27,98 | — | 18,37 |
| 83 | — | — | 0,00 | 29,97 | — | 18,19 |
| 84 | — | 0,00 | 98 13 8,76 | — | — | 207 20 25,70 |
| 85 | — | 0,00 | 9,61 | — | — | 27,51 |
| 86 | — | 0,00 | 9,82 | 150 29 38,27 | — | 26,65 |
| 87 | — | 0,00 | 9,67 | 36,16 | — | 26,85 |
| 88 | — | 0,00 | 10,02 | — | — | 23,05 |
| 89 | — | 0,00 | 9,02 | — | — | 23,40 |
| 90 | — | — | 0 0 0,00 | — | 1,07 | 109 7 14,24 |
| 91 | — | — | 0,00 | — | 0,89 | 15,19 |
| 92 | — | — | 0,00 | — | 0,50 | 13,12 |
| 93 | — | — | 0,00 | — | 0,71 | 13,57 |

Beobachter: 1 bis 67 *v. Mörner*; 68 bis 93 *Baeyer* und *v. Hesse*.

Art der Signalisirung:

In Anklam 7 Thurmspitze; sonst Hel.

- Greifswald . . 24, 25, 43 Thurmspitze; sonst Hel. Auf den anderen Punkten Hel.

| | | | | |
|--------------------|-------|---------|---------------------|---------------------------|
| Der Hel. in Anklam | stand | 0,79836 | südöstl. vom Centr. | Red. a. Centr. = + 12,926 |
| - - - Greifswald | - | 1,9126 | südlich - - | Red. a. Centr. = + 18,317 |
| - - - Rugard | - | 1,0417 | südwestl. - - | Red. a. Centr. = + 7,565 |

Resultat mit Einschluss der Reductionen.

| | | | |
|--------------------|-----|----|---------------|
| Lebin | 0° | 0' | 0'',000 |
| Anklam | 98 | 13 | 20,975 + (88) |
| Greifswald | 150 | 29 | 53,854 + (89) |
| Rugard | 191 | 50 | 13,943 + (90) |
| Promoisel | 207 | 20 | 23,269 + (91) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (88) bis (91).

$$\begin{aligned}
 (88) &= 0,03186 [88] + 0,01869 [89] + 0,01805 [90] + 0,01859 [91] \\
 (89) &= 0,01869 [88] + 0,03970 [89] + 0,01812 [90] + 0,01808 [91] \\
 (90) &= 0,01805 [88] + 0,01812 [89] + 0,03689 [90] + 0,01928 [91] \\
 (91) &= 0,01859 [88] + 0,01808 [89] + 0,01928 [90] + 0,03748 [91]
 \end{aligned}$$

III. §. 45. Beobachtungen in Greifswald.

§. 45. Beobachtungen in Greifswald.

(Nicolai-Thurm. Gemauerter Pfeiler auf der Galerie.)

| | | Stral- sund. | Rugard. | Promoisel. | Streckels- berg. | Anklam. |
|----|-----------------|-----------------|------------|------------|---------------------|----------------|
| | | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| 1 | 1841 Septbr. 16 | — | 0° 0' 0,00 | — | — | 135° 29' 23,19 |
| 2 | — | — | 0,00 | — | — | 17,37 |
| 3 | — | — | 0,00 | — | 89 21 27,29 | 12,06 |
| 4 | — | — | 0,00 | — | 32,55 | 17,71 |
| 5 | — | — | 0,00 | — | 31,71 | 13,73 |
| 6 | — | 0 0 0,00 | 45 1 28,44 | — | 134 22 60,49 | 189 30 42,40 |
| 7 | — | 0,00 | 26,11 | — | 54,83 | 41,32 |
| 8 | — | 0,00 | 24,00 | — | 53,76 | 39,88 |
| 9 | — | 0,00 | 25,31 | — | 58,36 | 45,26 |
| 10 | — | 0,00 | 22,22 | — | — | — |
| 11 | Septbr. 19 | 0,00 | 26,27 | 54 4 53,45 | 51,33 | 37,97 |
| 12 | — | 0,00 | 23,65 | — | 54,14 | 40,13 |
| 13 | — | 0,00 | 22,48 | — | — | — |
| 14 | — | 0,00 | 23,90 | — | — | — |
| 15 | — | 0,00 | 25,40 | — | — | — |
| 16 | — | 0,00 | 25,69 | 50,72 | 56,54 | 44,00 |
| 17 | — | 0,00 | 25,54 | 51,16 | 57,34 | 43,34 |
| 18 | — | 0,00 | 26,35 | 51,75 | — | 45,23 |
| 19 | — | 0,00 | 24,11 | 46,03 | — | 42,52 |
| 20 | — | 0,00 | 27,58 | — | — | 46,38 |
| 21 | — | 0,00 | 22,64 | — | — | — |
| 22 | Septbr. 20 | — | 0 0 0,00 | 9 3 29,16 | 89 21 28,56 | 135 29 13,55 |
| 23 | — | 0,00 | 45 1 27,86 | 54 4 54,11 | 134 22 55,97 | 180 30 40,68 |
| 24 | — | 0,00 | 25,18 | 51,39 | 54,58 | 42,41 |
| 25 | — | 0,00 | 26,66 | 53,47 | 58,19 | 43,41 |
| 26 | — | 0,00 | 25,78 | 51,31 | — | — |
| 27 | — | 0,00 | 28,76 | 54,22 | — | — |
| 28 | — | 0,00 | 24,67 | 50,57 | — | — |
| 29 | — | 0,00 | 21,46 | 48,42 | — | — |
| 30 | — | 0,00 | 23,08 | 50,77 | 53,15 | — |
| 31 | — | 0,00 | 25,39 | 51,83 | 56,13 | — |
| 32 | — | 0,00 | 22,69 | — | 52,95 | — |
| 33 | — | 0,00 | 26,16 | — | 55,29 | — |
| 34 | — | 0,00 | 27,03 | 54,12 | 55,65 | 41,88 |
| 35 | — | 0,00 | 27,73 | — | 57,24 | 41,50 |
| 36 | — | 0,00 | 24,21 | 52,68 | 57,55 | 39,83 |
| 37 | — | 0,00 | 27,62 | 53,13 | 57,13 | 41,03 |
| 38 | — | 0,00 | 25,24 | 51,38 | 58,10 | 43,17 |
| 39 | — | 0,00 | 27,52 | 52,61 | 56,63 | 42,12 |
| 40 | — | 0,00 | 25,12 | 49,28 | 54,11 | 37,43 |
| 41 | — | 0,00 | 25,54 | 50,78 | 55,18 | 37,16 |
| 42 | — | 0,00 | 23,97 | 47,93 | 56,96 | 38,68 |
| 43 | — | 0,00 | 27,16 | — | 59,09 | 40,79 |
| 44 | Septbr. 21 | — | 0 0 0,00 | — | 89 21 28,36 | — |
| 45 | — | — | 0,00 | — | 26,62 | — |
| 46 | — | 0,00 | 45 1 24,49 | — | — | — |
| 47 | — | 0,00 | 25,17 | 52,84 | 134 22 57,75 | — |
| 48 | — | 0,00 | 25,18 | 53,31 | — | — |

| | | Stralsund. | Rugard. | Promoisel. | Streckelsberg. | Anklam. |
|----|-----------------|------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| 49 | 1841 Septbr. 21 | 0° 0' 0,00 | 45° 1' 29,12 | 54° 4' 49,64 | 0' ' " | 0' ' " |
| 50 | — | — | 0 0 0,00 | 9 3 28,34 | — | — |
| 51 | — | 0,00 | 45 1 27,48 | 54 4 51,71 | — | — |
| 52 | — | 0,00 | 26,97 | 62,65 | — | — |
| 53 | — | 0,00 | 23,92 | 49,87 | 134 22 52,29 | — |
| 54 | — | 0,00 | 26,79 | 51,55 | 55,04 | — |
| 55 | — | — | — | 0 0 0,00 | 80 18 6,30 | 126 25 51,46 |
| 56 | — | — | — | 0,00 | 4,25 | 50,06 |
| 57 | — | — | — | 0,00 | 7,96 | 53,14 |
| 58 | — | — | — | 0,00 | 5,77 | 50,30 |
| 59 | — | — | — | 0,00 | 3,43 | 48,56 |
| 60 | — | — | — | 0,00 | 4,80 | 49,49 |
| 61 | — | — | — | 0,00 | 2,38 | 50,13 |
| 62 | — | — | — | 0,00 | 5,70 | 52,00 |
| 63 | — | 0,00 | 23,18 | 54 4 48,70 | 134 22 53,15 | 180 30 37,51 |
| 64 | — | 0,00 | 30,29 | 51,81 | 54,71 | 41,51 |
| 65 | 1842 Juli 27 | 0,00 | — | — | — | 43,22 |
| 66 | — | 0,00 | — | — | — | 44,65 |
| 67 | — | 0,00 | 24,28 | — | — | 42,34 |
| 68 | — | 0,00 | 27,39 | — | — | 42,95 |
| 69 | — | 0,00 | 28,59 | — | — | 41,75 |
| 70 | — | 0,00 | — | — | — | 41,79 |
| 71 | — | 0,00 | — | — | — | 46,50 |
| 72 | — | 0,00 | — | — | — | 44,22 |
| 73 | Juli 28 | 0,00 | — | — | — | 45,15 |
| 74 | — | 0,00 | — | — | 54,75 | 43,83 |

Beobachter: 1 bis 64 v. *Mörner*; 65 bis 74 *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Stralsund . . 16—21, 43, 65—74 Thurmspitze; sonst Hel.

Anklam . . . 11, 12, 19, 65—72 Thurmspitze; sonst Hel. Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Die Red. für Stralsund Hel. auf Thurmspitze = + 4,285 (s. Stat. Stralsund).

Die Red. für den Rugard, wo der Hel. um 0,78818 westl. v. Centr. stand = + 9,695

Der Hel. in Anklam stand 0,79188 östlich v. Centr. Red. aufs Centr. = + 11,005

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des Thurmes.

Centrum des Thurms . . 0° 0' 0,00

Stralsund 58 1 26,00

Entfernung des Instrumentes vom Centrum = 3,73698

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen auf das Centrum:

III. §. 45. *Beobachtungen in Greifswald.*

| | |
|-----------------------|----------|
| Stralsund | + 37,734 |
| Rugard | + 36,094 |
| Promoisel | + 24,295 |
| Streckelsberg | — 6,933 |
| Anklam | — 34,426 |

Resultat mit Einschluss der Reductionen, auf das Centrum des Thurmes bezogen.

| | | |
|---------------------|--------|---------------|
| Stralsund | 0° 0' | 37,734 |
| Rugard | 45 2 | 7,276 + (92) |
| Promoisel | 54 5 | 11,612 + (93) |
| Streckelsberg . . . | 134 22 | 44,702 + (94) |
| Anklam | 180 30 | 14,037 + (95) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (92) bis (95).

$$\begin{aligned}
 (92) &= 0,03678 [92] + 0,01912 [93] + 0,01959 [94] + 0,01828 [95] \\
 (93) &= 0,01912 [92] + 0,04842 [93] + 0,02169 [94] + 0,01981 [95] \\
 (94) &= 0,01959 [92] + 0,02169 [93] + 0,04670 [94] + 0,02145 [95] \\
 (95) &= 0,01828 [92] + 0,01981 [93] + 0,02145 [94] + 0,04271 [95]
 \end{aligned}$$

§. 46. Beobachtungen auf dem Rugard (Granitpfeiler).

| | | Stralsund. | Hiddensoe. | Promoisel. | Streckelsberg. | Greifswald. |
|----|---------------|------------|------------|----------------|----------------|--------------|
| 1 | 1842 August 1 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 154° 16' 47,09 | 255° 36' 43,59 | ° ' " |
| 2 | — | 0,00 | — | 46,33 | 44,93 | — |
| 3 | — | 0,00 | — | 46,68 | 44,53 | — |
| 4 | — | 0,00 | — | 46,24 | 41,91 | — |
| 5 | — | 0,00 | — | 46,79 | 44,62 | — |
| 6 | — | — | — | 0 0 0,00 | 101 19 56,84 | — |
| 7 | August 2 | 0,00 | 71 0 16,60 | 154 16 48,38 | 255 36 42,44 | — |
| 8 | — | 0,00 | 16,92 | 48,22 | 43,87 | — |
| 9 | — | 0,00 | 17,71 | 48,65 | — | 304 55 47,01 |
| 10 | — | — | 0 0 0,00 | 83 16 31,67 | 184 36 28,70 | — |
| 11 | — | — | 0,00 | 30,79 | 29,14 | — |
| 12 | — | — | 0,00 | 34,12 | 30,91 | 233 55 33,34 |
| 13 | — | — | 0,00 | 32,54 | 30,33 | 32,75 |
| 14 | — | 0,00 | — | — | — | 304 55 49,77 |
| 15 | — | 0,00 | — | — | — | 51,17 |
| 16 | — | 0,00 | — | 154 16 49,46 | — | — |
| 17 | August 3 | 0,00 | 71 0 19,24 | 50,62 | — | 49,35 |
| 18 | — | 0,00 | 18,18 | 48,11 | — | 47,88 |
| 19 | — | 0,00 | 18,59 | 49,35 | — | 51,13 |
| 20 | — | — | 0 0 0,00 | 83 16 28,52 | — | 233 55 30,99 |
| 21 | — | — | 0,00 | 32,32 | 28,86 | 35,16 |
| 22 | — | — | 0,00 | 31,26 | 29,31 | 34,76 |
| 23 | — | — | 0,00 | 33,46 | 27,98 | 33,09 |
| 24 | — | 0,00 | 71 0 11,21 | 154 16 41,82 | 255 36 35,89 | 304 55 45,00 |
| 25 | — | 0,00 | 16,89 | 48,25 | 44,23 | 48,52 |
| 26 | — | — | 0 0 0,00 | 83 16 31,66 | 184 36 25,68 | 233 55 30,72 |
| 27 | August 4 | 0,00 | 71 0 13,83 | 154 16 46,04 | 255 36 43,43 | 304 55 45,86 |
| 28 | — | 0,00 | 17,96 | 46,91 | 42,13 | 47,94 |
| 29 | — | 0,00 | 15,99 | 47,00 | 42,48 | 46,07 |
| 30 | — | 0,00 | 15,28 | 46,55 | 43,33 | 46,92 |
| 31 | — | — | 0 0 0,00 | — | 184 36 28,30 | 233 55 34,45 |
| 32 | — | 0,00 | — | — | 255 36 42,93 | 304 55 47,52 |
| 33 | — | 0,00 | — | — | — | 49,29 |
| 34 | — | 0,00 | — | — | — | 50,80 |

Beobachter: Baeyer und v. Hesse.

Art der Signalisirung:

Stralsund . . . 7, 8, 9, 17, 18, 19, 24, 25, 27, 28, 29 Hel.; sonst Thurmspitze.

Greifswald . . 33, 34 Thurmspitze; sonst Hel. Auf den anderen Punkten Hel.

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des steinernen Pfeilers.

Der Beobachtungspunkt lag in der rückwärts verlängerten Richtung nach Greifswald, 0,70193 nördlich vom Centrum.

III. §. 46. *Beobachtungen auf dem Rugard.*

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen:

| | |
|--------------------|---------|
| Stralsund | + 0,242 |
| Hiddensoe | + 0,218 |
| Promoisel | — 0,230 |
| Streckelsberg . . | — 0,106 |
| Greifswald | 0 |

Resultat mit Einschluss der Reductionen, auf das Centrum des Pfeilers bezogen.

| | | | | |
|--------------------|-----|----|--------|--------|
| Stralsund | 0° | 0' | 0,242 | |
| Hiddensoe | 71 | 0 | 16,468 | + (96) |
| Promoisel | 154 | 16 | 47,314 | + (97) |
| Streckelsberg . . | 255 | 36 | 43,698 | + (98) |
| Greifswald | 304 | 55 | 48,445 | + (99) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (96) bis (99).

$$(96) = 0,10628 [96] + 0,05472 [97] + 0,05528 [98] + 0,05343 [99]$$

$$(97) = 0,05472 [96] + 0,08954 [97] + 0,05384 [98] + 0,04794 [99]$$

$$(98) = 0,05528 [96] + 0,05384 [97] + 0,09948 [98] + 0,04868 [99]$$

$$(99) = 0,05343 [96] + 0,04794 [97] + 0,04868 [98] + 0,09758 [99]$$

Der Winkel zwischen Hiddensoe und dem astronomischen Häuschen auf Arkona wurde durch fünf Beobachtungen gefunden = 45° 46' 45,08 (wobei die Reduction auf das Centrum des Steinpfeilers berücksichtigt ist).

§. 47. Beobachtungen in *Promoisel* (hölzerner Pfeiler).

| | | Streckels- berg. | Greifswald. | Rugard. | Stralsund. | Hiddensoe. |
|----|---------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 1 | 1841 Sept. 27 | ° ' " | ° ' " | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 65° 14' 53,68 |
| 2 | — | — | — | 0,00 | — | 56,14 |
| 3 | — | — | — | 0,00 | — | 53,57 |
| 4 | — | — | — | 0,00 | — | 53,26 |
| 5 | — | — | — | 0,00 | — | 52,41 |
| 6 | — | — | — | 0,00 | — | 53,15 |
| 7 | — | 0 0 0,00 | — | 63 10 11,24 | — | 128 25 1,61 |
| 8 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 65 14 52,83 |
| 9 | — | 0,00 | — | 63 10 11,12 | — | 128 25 3,86 |
| 10 | — | 0,00 | — | 11,12 | — | 4,72 |
| 11 | — | 0,00 | — | 7,37 | — | 2,26 |
| 12 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 65 14 53,09 |
| 13 | — | — | — | 0,00 | — | 52,72 |
| 14 | — | — | 0 0 0,00 | 20 18 33,23 | — | 85 33 25,58 |
| 15 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 65 14 51,59 |
| 16 | — | — | — | 0,00 | — | 50,64 |
| 17 | — | — | — | 0,00 | — | 54,23 |
| 18 | — | — | — | 0,00 | — | 59,23 |
| 19 | Septbr. 28 | — | — | 0,00 | — | 59,44 |
| 20 | — | — | — | 0,00 | — | 54,99 |
| 21 | — | — | — | 0,00 | — | 54,20 |
| 22 | — | — | — | 0,00 | 15 48 43,95 | — |
| 23 | — | — | 0,00 | 20 18 29,53 | 35 7 18,40 | 85 33 26,41 |
| 24 | — | — | 0,00 | 35,96 | 17,49 | 26,04 |
| 25 | — | — | 0,00 | 40,49 | 25,64 | — |
| 26 | — | — | 0,00 | 33,48 | 23,51 | 28,36 |
| 27 | — | — | 0,00 | 40,57 | 24,61 | 28,39 |
| 28 | — | 0,00 | — | 63 10 9,25 | 78 58 53,90 | 128 25 4,14 |
| 29 | — | 0,00 | 42 51 36,42 | 10,38 | 55,44 | 3,53 |
| 30 | Septbr. 29 | 0,00 | 35,92 | 11,69 | 59,00 | 7,73 |
| 31 | — | 0,00 | 33,52 | 8,81 | 56,78 | 3,69 |
| 32 | — | 0,00 | 38,21 | 10,56 | 54,61 | 5,11 |
| 33 | — | 0,00 | 35,52 | 10,39 | 53,77 | 3,36 |
| 34 | — | 0,00 | 35,58 | 10,36 | 57,44 | 7,33 |
| 35 | — | 0,00 | 37,63 | 11,57 | 57,08 | 4,22 |
| 36 | — | 0,00 | 38,36 | 12,51 | 61,74 | 4,32 |
| 37 | — | — | 0 0 0,00 | 20 18 36,06 | 35 7 26,15 | 85 33 28,18 |
| 38 | — | — | 0,00 | 34,40 | 20,47 | 27,74 |
| 39 | — | — | 0,00 | 35,19 | 18,31 | 20,61 |
| 40 | — | — | 0,00 | 32,24 | 24,17 | 32,62 |
| 41 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 65 14 54,77 |
| 42 | — | — | — | 0,00 | — | 51,45 |
| 43 | — | 0,00 | — | 63 10 11,02 | 78 58 53,53 | 128 25 1,02 |
| 44 | — | 0,00 | 42 51 36,81 | 11,80 | — | 5,55 |
| 45 | — | 0,00 | — | 15,95 | 57,78 | 6,13 |
| 46 | — | 0,00 | — | 4,16 | 51,61 | 1,77 |
| 47 | Septbr. 30 | — | — | 0 0 0,00 | 15 48 47,61 | 65 14 58,06 |
| 48 | — | — | 0 0 0,00 | 20 18 33,20 | 35 7 19,62 | 85 33 29,37 |
| 49 | — | — | 0,00 | 33,74 | 20,37 | 28,38 |
| 50 | — | — | 0,00 | 34,76 | 17,83 | 28,77 |

III. §. 47. *Beobachtungen in Promoisel.*

| | | Streckels- berg. | Greifswald. | Rugard. | Stralsund. | Hiddensee. |
|----|---------------|---------------------|-------------|---------------|--------------|---------------|
| 51 | 1841 Sept. 30 | ° ' " | 0° 0' 0,00 | 20° 18' 37,25 | 35° 7' 17,53 | 85° 33' 25,14 |
| 52 | — | — | 0,00 | 37,98 | 20,56 | 26,53 |
| 53 | — | — | 0,00 | 31,87 | 16,88 | 24,78 |
| 54 | 1842 Aug. 7 | — | 0,00 | — | 21,29 | — |
| 55 | — | — | 0,00 | — | 20,88 | — |
| 56 | — | 0 0 0,00 | 42 51 37,70 | 63 10 15,53 | — | — |
| 57 | — | — | 0 0 0,00 | 20 18 36,67 | — | — |
| 58 | — | 0,00 | — | 63 10 10,94 | — | — |
| 59 | August 8 | — | — | 0 0 0,00 | 15 48 44,52 | — |
| 60 | — | 0,00 | 42 51 37,24 | 63 10 12,40 | — | 128 25 6,20 |
| 61 | — | 0,00 | 34,88 | 9,84 | — | 4,49 |
| 62 | — | 0,00 | 38,21 | 12,58 | — | 5,21 |
| 63 | — | 0,00 | 37,31 | 10,13 | — | 3,18 |
| 64 | — | 0,00 | 37,88 | 11,22 | — | 2,89 |
| 65 | — | 0,00 | 37,38 | 9,97 | — | 3,73 |
| 66 | August 9 | — | 0 0 0,00 | — | 35 7 22,01 | — |
| 67 | — | — | 0,00 | — | 23,56 | — |
| 68 | — | — | — | 0 0 0,00 | 15 48 45,97 | — |
| 69 | — | — | — | 0,00 | 47,66 | — |
| 70 | — | 0,00 | 42 51 38,25 | 63 10 12,00 | 78 58 57,97 | — |
| 71 | — | 0,00 | 37,20 | 11,59 | 56,21 | — |
| 72 | — | 0,00 | 39,41 | 13,91 | 58,87 | — |
| 73 | — | 0,00 | 36,49 | 13,35 | 55,70 | — |
| 74 | — | 0,00 | — | 11,94 | — | — |
| 75 | — | — | 0 0 0,00 | 20 18 35,30 | — | — |
| 76 | — | — | 0,00 | 33,79 | — | — |
| 77 | August 10 | — | — | 0 0 0,00 | 15 48 43,53 | 65 14 54,44 |
| 78 | — | — | — | 0,00 | 44,67 | — |
| 79 | — | — | 0,00 | — | 35 7 21,07 | 85 33 28,46 |
| 80 | — | — | 0,00 | 20 18 33,65 | 20,76 | — |
| 81 | — | — | — | 0 0 0,00 | 15 48 47,11 | 65 14 53,25 |
| 82 | — | — | — | 0,00 | — | 54,11 |

Beobachter: 1 bis 53 v. *Mörner*; 54 bis 82 v. *Hesse* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Streckelsberg und Hiddensee Heliotrop.

Greifswald 14 Thurmspitze, sonst Hel.

Rugard 1 bis 53 Signaltafel, sonst Hel.

Stralsund 45, 46 Thurmspitze, sonst Hel.

Der Heliotrop in Greifswald stand 3,°1650 östlich v. Centr. d. Th. Red. = + 24,°629

- Signalpunkt auf Rugard - 0,°6007 nordwestl. v. Centr. Red. = - 14,°564

- Heliotrop in Stralsund - 0,°1660 westl. v. Centr. d. Th. Red. = - 1,°595

Resultat mit Einschluss der Reductionen.

| | | | |
|-----------------|--------|--------|---------|
| Streckelsberg | 0° 0' | 0,000 | |
| Greifswald . . | 42 52 | 1,046 | + (100) |
| Rugard | 63 9 | 56,520 | + (101) |
| Stralsund . . . | 78 58 | 55,196 | + (102) |
| Hiddensoe . . | 128 25 | 4,423 | + (103) |

Außerdem wurde aus 20fachen Beobachtungen der Winkel zwischen Hiddensoe (Hel.) und Arkona (Spitze des Leuchtturms) = $44^{\circ} 7' 1,013''$ gefunden.

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (100) bis (103).

$$\begin{aligned}
 (100) &= + 0,06575 [100] + 0,03938 [101] + 0,04249 [102] + 0,03932 [103] \\
 (101) &= + 0,03938 [100] + 0,05415 [101] + 0,04064 [102] + 0,04138 [103] \\
 (102) &= + 0,04249 [100] + 0,04064 [101] + 0,06830 [102] + 0,04036 [103] \\
 (103) &= + 0,03932 [100] + 0,04138 [101] + 0,04036 [102] + 0,05963 [103]
 \end{aligned}$$

§. 48. *Beobachtungen auf Hiddensee* (hölzerner Pfeiler).

| | | Arkona Säule. | Arkona Leuchth. | Pro- moisel. | Rugard. | Stralsund. | Darser Ort. | Moen. |
|----|----------|------------------|--------------------|-----------------|---------|----------------|-------------|--------------|
| | 1839 | | | | | | | |
| 1 | Sept. 23 | 0° 0' 0,00 | 0' " | — | — | 117° 45' 14,00 | 0' " | 0' " |
| 2 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 250 50 22,75 |
| 3 | Sept. 25 | 0,00 | — | — | — | 19,75 | — | — |
| 4 | — | 0,00 | — | — | — | 20,00 | — | — |
| 5 | — | 0,00 | 0 3 47,25 | — | — | 20,25 | — | — |
| 6 | — | 0,00 | — | — | — | 18,00 | — | — |
| 7 | — | 0,00 | — | — | — | 17,50 | — | — |
| 8 | — | 0,00 | 52,00 | — | — | 16,50 | — | — |
| 9 | — | 0,00 | 51,25 | — | — | 15,00 | — | — |
| 10 | — | 0,00 | — | — | — | 14,75 | — | — |
| 11 | — | 0,00 | — | — | — | 12,50 | — | — |
| 12 | — | 0,00 | 48,50 | — | — | 11,75 | — | — |
| 13 | — | 0,00 | 50,50 | — | — | 15,25 | — | — |
| 14 | — | 0,00 | — | — | — | 16,50 | — | — |
| 15 | — | 0,00 | — | — | — | 17,00 | — | — |
| 16 | — | 0,00 | 51,50 | — | — | 17,50 | — | — |
| 17 | — | 0,00 | 46,75 | — | — | 11,75 | — | — |
| 18 | — | 0,00 | — | — | — | 11,75 | — | — |
| 19 | — | 0,00 | — | — | — | 21,00 | — | — |
| 20 | — | 0,00 | 51,00 | — | — | 20,50 | — | — |
| 21 | — | 0,00 | — | — | — | 19,75 | — | — |
| 22 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 133 5 5,00 |
| 23 | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 8,31 |
| 24 | — | 0,00 | — | — | — | 117 45 17,50 | — | 250 50 28,00 |
| 25 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 133 5 5,81 |
| 26 | — | — | — | — | — | 0,00 | 67 56 34,06 | — |
| 27 | — | — | — | — | — | 0,00 | 28,56 | — |
| 28 | — | — | — | — | — | 0,00 | 33,56 | — |
| 29 | — | — | — | — | — | 0,00 | 33,56 | — |
| 30 | — | — | — | — | — | 0,00 | 33,31 | — |
| 31 | — | — | — | — | — | 0,00 | 33,56 | — |
| 32 | — | — | — | — | — | 0,00 | 34,56 | — |
| 33 | — | — | — | — | — | 0,00 | 35,31 | — |
| 34 | — | — | — | — | — | 0,00 | 32,06 | — |
| 35 | — | — | — | — | — | 0,00 | 32,56 | 15,31 |
| 36 | — | — | — | — | — | 0,00 | 33,31 | — |
| 37 | — | — | — | — | — | 0,00 | 31,31 | — |
| 38 | Octbr. 1 | — | — | — | — | 0,00 | 31,56 | — |
| 39 | — | — | — | — | — | 0,00 | 32,06 | — |
| 40 | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 65 8 42,00 |
| 41 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 42,25 |
| 42 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 39,75 |
| 43 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 39,50 |
| 44 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 35,00 |
| 45 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 34,00 |
| 46 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 40,75 |
| 47 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 40,75 |
| 48 | — | — | — | — | — | 0,00 | 67 56 26,81 | 133 5 3,81 |
| 49 | — | — | — | — | — | 0,00 | 27,06 | 2,06 |
| 50 | — | — | — | — | — | 0,00 | 34,81 | 10,31 |

| | | Arkona Stule. | Arkona Leuchth. | Pro- moisel. | Rugard. | Stralsund. | Darser Ort. | Moen. |
|-----|------------------|------------------|--------------------|-----------------|-------------|-------------|---------------|---------------|
| 51 | 1839 Octbr. 1 | — | — | ° ' " | ° ' " | 0° 0' 0,00 | 67° 56' 39,81 | 133° 5' 14,81 |
| 52 | — | — | — | — | — | 0,00 | 29,31 | 4,81 |
| 53 | — | — | — | — | — | 0,00 | 31,81 | 7,56 |
| 54 | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 65 8 37,50 |
| 55 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 37,00 |
| 56 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 41,00 |
| 57 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 42,00 |
| 58 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 32,75 |
| 59 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 33,50 |
| 60 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 42,75 |
| 61 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 42,75 |
| 62 | — | — | — | — | — | 0,00 | 67 56 28,31 | — |
| 63 | — | — | — | — | — | 0,00 | 28,31 | — |
| 64 | — | — | — | — | — | 0,00 | 31,56 | 133 5 9,81 |
| 65 | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 11,06 |
| 66 | — | — | — | — | — | 0,00 | 29,31 | 10,06 |
| 67 | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 10,31 |
| 68 | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 10,81 |
| 69 | 1840 | — | — | — | — | 0,00 | — | 12,31 |
| 70 | Juli 26 | — | — | — | — | 0,00 | 29,29 | 7,23 |
| 71 | — | — | — | — | — | 0,00 | 33,05 | 9,89 |
| 72 | — | — | — | — | — | 0,00 | 33,39 | 12,96 |
| 73 | — | — | — | — | — | 0,00 | 32,38 | 12,22 |
| 74 | — | — | — | — | — | 0,00 | 30,23 | — |
| 75 | Juli 27 | — | — | — | 0 0 0,00 | 50 45 37,98 | — | — |
| 76 | — | — | — | — | 0,00 | 34,90 | — | — |
| 77 | — | — | — | — | 0,00 | 35,84 | — | — |
| 78 | — | — | — | — | 0,00 | 36,83 | — | — |
| 79 | — | — | — | — | 0,00 | — | — | 183 50 44,41 |
| 80 | — | — | — | — | 0,00 | — | — | 43,07 |
| 81 | — | — | — | — | 0,00 | — | — | 40,53 |
| 82 | — | — | — | — | 0,00 | — | — | 44,68 |
| 83 | — | — | — | 0 0 0,00 | 31 28 20,05 | — | — | 215 19 8,40 |
| 84 | — | — | — | 0,00 | 21,33 | — | — | 8,35 |
| 85 | — | — | — | 0,00 | 18,37 | 82 13 57,30 | — | 6,70 |
| 86 | — | — | — | 0,00 | 20,72 | 61,25 | — | 9,13 |
| 87 | — | — | — | 0,00 | 22,69 | — | — | — |
| 88 | — | — | — | 0,00 | 21,90 | — | — | — |
| 89 | — | — | — | 0,00 | — | — | 150 10 30,50 | — |
| 90 | — | — | — | 0,00 | — | — | 30,28 | — |
| 91 | — | — | — | 0,00 | 21,69 | — | — | — |
| 92 | — | — | — | 0,00 | 23,93 | — | — | — |
| 93 | — | — | — | 0,00 | 21,09 | — | — | — |
| 94 | Juli 28 | — | — | 0,00 | 21,04 | 56,23 | 33,30 | — |
| 95 | — | — | — | 0,00 | 19,29 | 57,15 | 34,11 | — |
| 96 | — | — | — | 0,00 | 18,26 | — | 31,24 | — |
| 97 | — | — | — | 0,00 | 18,36 | — | 31,94 | — |
| 98 | — | — | — | 0,00 | 19,86 | — | — | — |
| 99 | — | — | — | 0,00 | 20,13 | — | — | — |
| 100 | — | — | — | 0,00 | 16,76 | 53,56 | — | — |
| 101 | — | — | — | 0,00 | 17,64 | 54,80 | — | — |
| 102 | — | — | — | 0,00 | 22,01 | — | — | 6,15 |
| 103 | — | — | — | 0,00 | 21,99 | — | — | 7,25 |
| 104 | — | — | — | 0,00 | 20,93 | — | — | — |
| 105 | — | — | — | 0,00 | 23,45 | — | — | — |
| 106 | — | — | — | 0,00 | — | 60,87 | 26,68 | — |

| | | Arkona Säule. | Arkona Leuchth. | Pro- moisel. | Rugard. | Stralsund. | Darser Ort. | Moen. |
|-----|-----------------|------------------|--------------------|-----------------|-------------|---------------|----------------|-------|
| 107 | 1840 Juli 28 | — | — | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 82° 13' 66,64 | 150° 10' 28,52 | — |
| 108 | — | — | — | 0,00 | 31 28 22,27 | 62,41 | 27,44 | — |
| 109 | — | — | — | 0,00 | 18,59 | 59,42 | 26,83 | — |
| 110 | — | — | — | 0,00 | 18,62 | 60,93 | 29,26 | — |
| 111 | — | — | — | 0,00 | 16,92 | 59,61 | 29,74 | — |
| 112 | — | — | — | 0,00 | 17,67 | 53,92 | 29,02 | — |
| 113 | — | — | — | 0,00 | 17,99 | 53,58 | 29,77 | — |
| 114 | — | — | — | 0,00 | — | 56,70 | 27,66 | — |
| 115 | — | — | — | 0,00 | — | 55,88 | 26,69 | — |
| 116 | — | — | — | 0,00 | — | 62,14 | — | — |
| 117 | — | — | — | 0,00 | — | 57,87 | — | — |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner*.

Art der Signalisirung:

Arkona (Säule) auf dem Observatorium. *)

Arkona (Leuchthurm) Thurmspitze

Stralsund 3 bis 21; 23 bis 25; 117 Thurmspitze, sonst Hel.

Auf den übrigen Punkten Heliotropen.

Resultat.

Arkona Säule. . . 0° 0' 0,000

Arkona Leuchth. 0 3 50,064 + (104)

Promoisel 35 31 18,418 + (105)

Rugard 66 59 38,925 + (106)

Stralsund 117 45 16,503 + (107)

Darser Ort 185 41 48,023 + (108)

Moen 250 50 25,814 + (109)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (104) bis (109).

$$(104) = 0,20996 [104] + 0,04426 [105] + 0,04419 [106] + 0,04492 [107] + 0,04413 [108] + 0,04306 [109]$$

$$(105) = 0,04426 [104] + 0,15390 [105] + 0,12269 [106] + 0,08852 [107] + 0,10503 [108] + 0,10236 [109]$$

$$(106) = 0,04419 [104] + 0,12269 [105] + 0,15556 [106] + 0,08837 [107] + 0,10369 [108] + 0,10421 [109]$$

$$(107) = 0,04492 [104] + 0,08852 [105] + 0,08837 [106] + 0,08983 [107] + 0,08825 [108] + 0,08611 [109]$$

$$(108) = 0,04413 [104] + 0,10503 [105] + 0,10369 [106] + 0,08825 [107] + 0,12583 [108] + 0,10570 [109]$$

$$(109) = 0,04306 [104] + 0,10236 [105] + 0,10421 [106] + 0,08611 [107] + 0,10570 [108] + 0,13226 [109]$$

*) Dies Observatorium war 1834 für die Russische Chronometer-Expedition errichtet worden.

§. 49. Beobachtungen in Stralsund (Marienthurm).

| | | Darser Ort. | Hiddensoe. | Promoisel. | Rugard. | Greifswald. |
|----|--------------|----------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| 1 | 1840 Juni 25 | ° ' " | ° ' " | 0° 0' 0,00 | 9° 54' 13,57 | 89° 48' 48,53 |
| 2 | Juni 26 | — | 0 0 0,00 | — | — | 138 7 46,73 |
| 3 | — | — | 0,00 | 48 19 43,02 | — | 41,08 |
| 4 | — | — | — | 0 0 0,00 | 12,04 | — |
| 5 | Juni 27 | — | — | — | 0 0 0,00 | 79 53 36,37 |
| 6 | Juni 28 | — | 0,00 | 48 19 51,66 | 58 14 0,40 | — |
| 7 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 40,16 |
| 8 | — | — | — | — | — | 36,27 |
| 9 | — | — | 0,00 | 49,94 | 58 14 5,87 | — |
| 10 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 43,81 |
| 11 | — | — | — | — | — | 36,15 |
| 12 | Juni 29 | 0 0 0,00 | — | 115 18 9,47 | — | 203 6 1,15 |
| 13 | — | 0,00 | — | 9,00 | — | 4,17 |
| 14 | — | 0,00 | — | 17,27 | — | — |
| 15 | — | 0,00 | — | 9,01 | — | — |
| 16 | — | 0,00 | 66 58 24,45 | 16,85 | — | — |
| 17 | — | 0,00 | 22,24 | 20,27 | — | — |
| 18 | — | 0,00 | 20,95 | 10,39 | — | — |
| 19 | — | 0,00 | 19,33 | 11,05 | — | — |
| 20 | — | 0,00 | 15,57 | 6,13 | 125 12 24,94 | 6,79 |
| 21 | — | — | — | 0 0 0,00 | 9 54 20,25 | — |
| 22 | — | — | — | 0,00 | 19,31 | — |
| 23 | Juni 30 | 0,00 | — | — | — | 3,72 |
| 24 | — | 0 0 0,00 | — | 48 19 51,20 | — | — |
| 25 | — | 0,00 | 66 58 18,14 | 115 18 8,94 | — | — |
| 26 | — | 0,00 | — | 8,74 | — | — |
| 27 | Juli 2 | — | — | — | 0 0 0,00 | 79 53 39,34 |
| 28 | — | — | — | — | 0,00 | 35,43 |
| 29 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 89 48 53,09 |
| 30 | — | — | — | 0,00 | — | 53,37 |
| 31 | — | 0,00 | — | — | 125 12 24,54 | 203 6—3,73 |
| 32 | — | 0,00 | — | — | 25,91 | 5,04 |
| 33 | Juli 9 | 0,00 | 17,16 | — | 22,58 | 7,16 |
| 34 | — | 0,00 | 19,79 | — | 23,47 | —2,06 |
| 35 | — | 0,00 | 20,70 | — | 22,90 | 2,53 |
| 36 | — | 0,00 | 21,99 | 115 18 16,62 | 27,47 | 8,82 |
| 37 | — | 0 0 0,00 | — | — | 58 14—0,44 | 138 7 43,54 |
| 38 | — | — | 0,00 | — | —1,02 | 39,20 |
| 39 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 79 53 44,33 |
| 40 | Juli 10 | 0,00 | 66 58 28,50 | 19,08 | 125 12 31,04 | 203 6 2,56 |
| 41 | — | 0,00 | 14,21 | 10,19 | 26,79 | 6,48 |
| 42 | Juli 13 | 0,00 | — | 9,89 | 19,49 | —2,37 |
| 43 | — | 0,00 | — | 13,43 | 27,84 | 3,57 |
| 44 | — | 0,00 | — | 17,53 | 26,52 | 5,26 |
| 45 | — | 0,00 | — | 13,09 | 26,20 | 7,34 |
| 46 | — | 0,00 | — | 10,86 | 30,04 | 7,64 |
| 47 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 79 53 39,63 |
| 48 | — | — | — | 0 0 0,00 | 9 54 9,21 | 89 48 50,14 |
| 49 | — | — | 0 0 0,00 | — | 58 14 9,43 | 138 7 51,56 |
| 50 | — | — | 0,00 | — | — | 45,52 |

| | | Darßer Ort. | Hiddensoe. | Promoisel. | Rugard. | Greifswald. |
|----|--------------|----------------|-------------|-------------|--------------|---------------|
| 51 | 1840 Juli 13 | ° ' " | ° ' " | 0° 0' 0,00 | 9° 54' 13,29 | 89° 48' 55,19 |
| 52 | — | — | — | 0,00 | — | 50,19 |
| 53 | — | — | — | 0,00 | — | 57,89 |
| 54 | — | — | — | 0,00 | — | 57,04 |
| 55 | Juli 19 | 0 0 0,00 | — | — | — | 205 6 1,48 |
| 56 | — | 0,00 | — | — | — | —3,00 |
| 57 | — | 0,00 | — | — | — | 6,24 |
| 58 | — | 0,00 | — | — | — | 5,99 |
| 59 | — | 0,00 | — | — | — | 5,09 |
| 60 | — | 0,00 | 66 58 19,66 | 115 18 5,85 | — | — |
| 61 | — | 0,00 | 15,83 | 9,42 | — | — |
| 62 | — | 0,00 | 23,05 | 12,88 | — | — |
| 63 | — | 0,00 | 22,21 | 14,14 | — | — |
| 64 | — | 0,00 | 24,47 | 12,35 | — | — |
| 65 | — | 0,00 | 20,14 | — | — | — |
| 66 | — | 0,00 | 16,23 | — | — | — |
| 67 | Juli 20 | — | 0 0 0,00 | — | — | 138 7 44,88 |
| 68 | — | — | 0,00 | 48 19 55,94 | — | 44,64 |
| 69 | — | — | 0,00 | 52,03 | — | 45,96 |
| 70 | — | — | 0,00 | 53,18 | — | 45,18 |
| 71 | — | — | 0,00 | 53,03 | — | 45,95 |
| 72 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 89 48 52,28 |
| 73 | — | — | 0,00 | — | — | 138 7 39,93 |
| 74 | — | — | 0,00 | — | — | 36,88 |
| 75 | — | — | 0,00 | 48 19 51,06 | — | 50,27 |
| 76 | — | — | 0,00 | 48,30 | — | 43,57 |
| 77 | — | — | 0,00 | 52,66 | — | 44,30 |
| 78 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 89 48 51,09 |
| 79 | Juli 23 | 0,00 | — | — | — | 205 6 4,52 |
| 80 | — | 0,00 | — | — | — | 4,36 |
| 81 | — | 0,00 | — | — | — | 2,87 |
| 82 | — | — | 0,00 | 48 19 50,15 | — | 138 7 42,64 |
| 83 | — | — | 0,00 | 45,58 | — | 40,34 |
| 84 | — | 0,00 | — | — | — | 205 6 6,24 |
| 85 | — | 0,00 | — | — | — | 3,49 |
| 86 | — | 0,00 | — | — | — | 2,04 |
| 87 | — | 0,00 | — | — | — | 4,67 |
| 88 | — | 0,00 | 66 58 15,61 | — | — | — |
| 89 | — | 0,00 | 16,16 | — | — | — |
| 90 | — | 0,00 | 19,13 | — | — | — |
| 91 | — | 0,00 | 16,47 | — | — | — |
| 92 | — | 0,00 | 19,62 | — | — | — |
| 93 | — | 0,00 | 21,04 | — | — | — |
| 94 | — | 0,00 | 20,18 | — | — | — |
| 95 | — | 0,00 | 19,56 | — | — | — |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner*.

Art der Signalisirung:

Greifswald 1, 5, 7, 8, 10—13, 20, 23, 29—32, 37, 38, 40—42, 46—48, 52—54, 69—72 Thurmspitze; sonst Heliotrop. Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Der Hel. in Hiddensoe stand $0,70036$ östl. v. Centr. Red. aufs Ctr. = $- 0,4045$
 - - - Greifswald - $2,78788$ östl. v. C. d. T. Red. aufs Ctr. = $+ 38,4007$

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des Thurmes.

Centrum d. Thurms $0^{\circ} 0' 0''$ Entfernung d. Instr. v. Centr. = $0,73539$
 Greifswald $66 31 20$

Hieraus erhält man folgende, den Beobachtungen hinzuzufügende Reductionen auf das Centrum:

Darser Ort $- 2,4243$
 Hiddensoe $- 4,206$
 Promoisel $- 1,337$
 Rugard . . $- 1,254$
 Greifswald $+ 4,285$

Resultat, mit Einschluss der Reductionen, auf das Centrum des Thurmes bezogen.

Darser Ort $0^{\circ} 0' - 2,4243$
 Hiddensoe. . $66 58 15,692 + (110)$
 Promoisel . . $115 18 9,833 + (111)$
 Rugard . . . $125 12 23,849 + (112)$
 Greifswald . $205 .6 46,248 + (113)$

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (110) bis (113).

(110) = $0,04923 [110] + 0,02476 [111] + 0,02363 [112] + 0,02300 [113]$
 (111) = $0,02476 [110] + 0,05102 [111] + 0,02758 [112] + 0,02582 [113]$
 (112) = $0,02363 [110] + 0,02758 [111] + 0,06940 [112] + 0,02987 [113]$
 (113) = $0,02300 [110] + 0,02582 [111] + 0,02987 [112] + 0,04459 [113]$

§. 50. Beobachtungen in Darser Ort (Signal).

| | | Dietrichs- hagen. | Veigers- loese. | Moen. | Hiddensoe. | Stralsund. |
|----|----------------|----------------------|--------------------|------------|----------------|--------------|
| | | | | ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| 1 | 1839 Septbr. 5 | — | 0° 0' 0,00 | — | 125° 57' 54,50 | — |
| 2 | — | — | 0,00 | 55 7 46,75 | 50,50 | 171 3 6,19 |
| 3 | — | — | 0,00 | 46,25 | — | —3,81 |
| 4 | — | — | 0,00 | — | 38,75 | — |
| 5 | — | — | 0,00 | — | — | 10,44 |
| 6 | — | — | 0,00 | — | 54,50 | 9,94 |
| 7 | — | — | 0,00 | 45,00 | 47,25 | 3,69 |
| 8 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 115 55 16,94 |
| 9 | Septbr. 6 | — | — | 0,00 | 70 50 3,25 | — |
| 10 | Septbr. 7 | — | — | 0,00 | 3,75 | 17,69 |
| 11 | — | — | — | 0,00 | 2,75 | 15,19 |
| 12 | — | — | — | 0,00 | 6,00 | 17,94 |
| 13 | Septbr. 10 | — | 0,00 | 55 7 47,50 | 125 57 43,75 | — |
| 14 | — | — | 0,00 | 47,75 | 43,50 | — |
| 15 | — | — | 0,00 | 48,50 | 50,00 | — |
| 16 | — | — | 0,00 | 51,25 | 53,50 | — |
| 17 | — | — | 0,00 | — | 46,75 | — |
| 18 | — | — | 0,00 | — | 48,25 | — |
| 19 | — | — | 0,00 | — | 46,50 | — |
| 20 | — | — | 0,00 | — | 52,50 | — |
| 21 | — | — | 0,00 | — | 51,00 | — |
| 22 | — | — | 0,00 | — | 50,00 | — |
| 23 | — | — | 0,00 | — | 44,00 | — |
| 24 | — | — | 0,00 | — | 44,75 | — |
| 25 | Septbr. 11 | — | — | 0 0 0,00 | 70 50—1,00 | — |
| 26 | — | — | — | 0,00 | —3,00 | — |
| 27 | — | — | — | 0,00 | 2,25 | — |
| 28 | — | — | — | 0,00 | —1,75 | — |
| 29 | — | — | — | 0,00 | 5,50 | — |
| 30 | — | — | — | 0,00 | 0,50 | — |
| 31 | — | — | — | 0,00 | 5,50 | 15,19 |
| 32 | — | — | — | 0,00 | 1,75 | 13,19 |
| 33 | — | — | — | 0,00 | —1,25 | 9,69 |
| 34 | — | — | — | 0,00 | 4,25 | 15,94 |
| 35 | — | — | — | 0,00 | 2,25 | 13,69 |
| 36 | — | — | — | 0,00 | 1,50 | 15,19 |
| 37 | — | — | — | 0,00 | 8,00 | 17,44 |
| 38 | — | — | — | 0,00 | 6,00 | 16,94 |
| 39 | Septbr. 14 | — | — | 0,00 | —0,25 | — |
| 40 | — | — | — | 0,00 | 3,25 | — |
| 41 | — | — | — | 0,00 | —3,75 | — |
| 42 | — | — | — | 0,00 | 1,50 | — |
| 43 | Septbr. 16 | — | 0,00 | — | — | 171 3 4,94 |
| 44 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 45 5 13,94 |
| 45 | — | — | — | — | 0,00 | 12,44 |
| 46 | — | — | — | — | 0,00 | 9,19 |
| 47 | — | — | — | — | 0,00 | 9,44 |
| 48 | — | — | — | — | 0,00 | 14,94 |
| 49 | — | — | 0,00 | — | — | 171 3—2,56 |
| 50 | — | — | 0,00 | — | 125 57 47,25 | — |

| | | Dietrichs- hagen. | Veigers- loese. | Moen. | Hiddensoe. | Stralsund. |
|-----|-----------------|----------------------|--------------------|------------|----------------|--------------|
| | | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| 51 | 1839 Septbr. 16 | — | 0° 0' 0,00 | — | 125° 57' 47,00 | — |
| 52 | Septbr. 18 | — | 0,00 | 55 7 51,25 | — | — |
| 53 | — | — | 0,00 | 45,25 | — | — |
| 54 | — | — | 0,00 | 46,50 | — | — |
| 55 | — | — | 0,00 | 50,25 | — | — |
| 56 | — | — | 0,00 | 47,75 | — | — |
| 57 | — | — | 0,00 | 49,00 | — | — |
| 58 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 115 55 13,44 |
| 59 | — | — | — | 0,00 | — | 15,94 |
| 60 | — | — | 0,00 | — | 43,75 | — |
| 61 | — | — | 0,00 | — | 40,75 | — |
| 62 | 1840 August 5 | 0 0 0,00 | 74 54 39,57 | — | — | — |
| 63 | — | 0,00 | 40,32 | — | — | — |
| 64 | — | 0,00 | 37,89 | — | — | — |
| 65 | — | 0,00 | 37,94 | — | — | — |
| 66 | — | 0,00 | 37,24 | — | — | — |
| 67 | — | 0,00 | 44,78 | — | — | — |
| 68 | — | 0,00 | 36,65 | — | — | — |
| 69 | — | 0,00 | 41,40 | — | — | — |
| 70 | — | 0,00 | 39,82 | — | — | — |
| 71 | — | 0,00 | 40,00 | — | — | — |
| 72 | — | 0,00 | 41,33 | — | — | — |
| 73 | — | 0,00 | 36,55 | — | — | — |
| 74 | — | 0,00 | 41,07 | — | 200 52 28,11 | — |
| 75 | — | 0,00 | 45,60 | — | 31,89 | — |
| 76 | — | 0,00 | — | — | 32,98 | 245 57 45,77 |
| 77 | — | 0,00 | — | — | 28,89 | 41,07 |
| 78 | — | 0,00 | — | — | — | 48,98 |
| 79 | — | 0,00 | — | — | — | 43,12 |
| 80 | August 6 | 0,00 | 38,42 | — | 26,04 | — |
| 81 | — | 0,00 | 41,27 | — | 28,90 | — |
| 82 | — | 0,00 | 38,43 | — | 26,12 | — |
| 83 | — | 0,00 | 40,64 | — | 25,80 | — |
| 84 | — | 0,00 | — | — | 26,54 | — |
| 85 | — | 0,00 | — | — | 26,74 | — |
| 86 | — | 0,00 | — | — | 32,03 | 39,33 |
| 87 | — | 0,00 | — | — | 28,81 | — |
| 88 | August 7 | — | — | — | 0 0 0,00 | 45 5 13,35 |
| 89 | — | — | — | — | 0,00 | 12,58 |
| 90 | — | — | — | — | 0,00 | 9,90 |
| 91 | — | — | — | — | 0,00 | 10,69 |
| 92 | — | — | — | — | 0,00 | 9,63 |
| 93 | — | — | — | — | 0,00 | 9,92 |
| 94 | August 8 | 0,00 | — | — | — | 245 57 38,83 |
| 95 | — | 0,00 | — | — | — | 43,50 |
| 96 | — | 0,00 | — | — | — | 43,58 |
| 97 | — | 0,00 | — | — | — | 44,82 |
| 98 | — | 0,00 | — | — | — | 42,96 |
| 99 | — | 0,00 | — | — | — | 44,13 |
| 100 | — | 0,00 | — | — | — | 37,71 |
| 101 | — | 0 00 | — | — | — | 38,86 |

Beobachter: 1 bis 61 *Baeyer* und *Bertram*; 62 bis 101 *Baeyer* und *v. Mörner*.

Art der Signalisirung:

Stralsund 77 und 78 Thurmspitze; sonst Hel. Auf den anderen Punkten Hel.
 Red. d. Hel. in Stralsund auf die Spitze des Thurmes = $-0,4561$ (s. Stat. Stralsund)

Resultat mit Einschluss der Reduction.

| | | | |
|----------------------|-----|----|----------------|
| Dietrichshagen . . | 0° | 0' | 0,4000 |
| Veigersloese | 74 | 54 | 40,173 + (114) |
| Moen | 130 | 2 | 27,258 + (115) |
| Hiddensoe | 200 | 52 | 28,728 + (116) |
| Stralsund | 245 | 57 | 41,861 + (117) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (114) bis (117).

$$\begin{aligned}
 (114) &= + 0,06967 [114] + 0,04986 [115] + 0,04656 [116] + 0,03885 [117] \\
 (115) &= + 0,04986 [114] + 0,10158 [115] + 0,06046 [116] + 0,05484 [117] \\
 (116) &= + 0,04656 [114] + 0,06046 [115] + 0,07264 [116] + 0,05010 [117] \\
 (117) &= + 0,03885 [114] + 0,05484 [115] + 0,05010 [116] + 0,07729 [117]
 \end{aligned}$$

§. 51. Beobachtungen in Dietrichshagen Kühlungsberg (Signal).

| | | Schön- berg. | Bungsberg. | Burg. | Veigersloese. | Darser Ort. |
|----|----------------|-----------------|------------|-------------|---------------|---------------|
| 1 | 1840 August 14 | 0° 0' 0,00 | — | ° ' " | ° ' " | 157° 1' 13,80 |
| 2 | August 18 | 0,00 | — | 62 32 21,59 | 116 14 23,72 | 17,14 |
| 3 | — | 0,00 | — | — | 23,79 | 16,57 |
| 4 | — | 0,00 | — | — | 26,68 | — |
| 5 | August 20 | 0,00 | — | — | 22,06 | 9,40 |
| 6 | — | 0,00 | — | — | 25,46 | 13,63 |
| 7 | — | 0,00 | — | — | 21,02 | 15,70 |
| 8 | — | 0,00 | — | — | 21,93 | 12,76 |
| 9 | — | 0,00 | — | — | 20,24 | 12,09 |
| 10 | — | 0,00 | — | — | 22,83 | 16,48 |
| 11 | — | 0,00 | — | — | 20,00 | 10,18 |
| 12 | — | 0,00 | — | — | 18,82 | 8,43 |
| 13 | — | 0,00 | — | — | 21,56 | 11,75 |
| 14 | — | 0,00 | — | 26,11 | 22,56 | 12,43 |
| 15 | — | 0,00 | — | — | — | 16,29 |
| 16 | — | 0,00 | — | — | — | 17,61 |
| 17 | — | 0,00 | — | — | — | 16,18 |
| 18 | — | 0,00 | — | — | — | 16,00 |
| 19 | August 21 | 0,00 | — | — | 22,14 | 12,93 |
| 20 | — | 0,00 | — | — | 21,24 | — |
| 21 | — | 0,00 | — | — | 25,77 | 16,46 |
| 22 | — | 0,00 | — | — | 22,66 | 15,13 |
| 23 | — | 0,00 | — | — | — | 14,92 |
| 24 | — | 0,00 | — | — | 25,69 | 14,33 |
| 25 | — | 0,00 | — | — | 26,82 | 17,52 |
| 26 | — | 0,00 | — | — | 28,17 | 17,22 |
| 27 | — | 0,00 | — | — | 25,89 | 18,14 |
| 28 | — | 0,00 | — | — | — | 14,74 |
| 29 | August 22 | — | — | — | 0 0 0,00 | 40 46 52,06 |
| 30 | — | — | — | — | 0,00 | 49,73 |
| 31 | August 23 | 0,00 | — | — | 116 14 21,88 | 157 1 14,75 |
| 32 | — | 0,00 | — | — | 22,85 | 14,80 |
| 33 | — | 0,00 | — | 25,42 | — | 17,58 |
| 34 | — | 0,00 | — | 25,14 | — | 17,71 |
| 35 | — | 0,00 | — | 24,22 | — | 15,25 |
| 36 | — | 0,00 | — | 22,43 | — | 15,84 |
| 37 | — | 0,00 | — | — | — | 14,19 |
| 38 | August 25 | 0,00 | — | 26,73 | 20,39 | 14,82 |
| 39 | — | 0,00 | — | 23,04 | — | 15,60 |
| 40 | — | 0,00 | — | — | — | 17,58 |
| 41 | — | 0,00 | — | — | 24,91 | 17,24 |
| 42 | — | 0,00 | — | — | — | 18,76 |
| 43 | — | 0,00 | — | — | — | 18,40 |
| 44 | — | 0,00 | — | — | — | 16,03 |
| 45 | — | 0,00 | — | — | — | 15,62 |
| 46 | August 30 | — | — | 0 0 0,00 | — | 94 28 54,90 |
| 47 | — | — | — | 0,00 | — | 52,08 |
| 48 | — | — | — | 0,00 | — | 52,23 |
| 49 | — | — | — | 0,00 | — | 49,84 |
| 50 | — | — | — | 0,00 | — | 48,28 |

III. §. 51. *Beobachtungen in Dietrichshagen.*

| | | Schön- berg. | Bungsberg. | Burg. | Veigersloese. | Darser Ort. |
|----|----------------|-----------------|-------------|-------------|---------------|---------------|
| | | ° ' " | ° ' " | ° 0' " | | 94° 28' 50,44 |
| 51 | 1840 August 30 | — | — | 0 0' 0,00 | — | 51,68 |
| 52 | — | — | — | 0,00 | — | 51,73 |
| 53 | — | — | — | 0,00 | — | 12,59 |
| 54 | — | 0 0 0,00 | — | 62 32 23,76 | — | 16,04 |
| 55 | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 56 | August 31 | 0,00 | — | 26,69 | — | — |
| 57 | — | 0,00 | — | 27,46 | — | — |
| 58 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 94 28 50,85 |
| 59 | — | — | — | 0,00 | — | 51,86 |
| 60 | Septbr. 1 | 0,00 | — | 62 32 23,19 | — | — |
| 61 | — | 0,00 | — | 26,32 | — | — |
| 62 | — | 0,00 | — | 23,86 | — | 157 1 11,83 |
| 63 | — | 0,00 | — | 22,82 | — | 12,49 |
| 64 | — | 0,00 | — | 24,68 | — | 13,62 |
| 65 | — | 0,00 | — | 24,99 | — | 16,75 |
| 66 | — | 0,00 | — | 22,37 | — | 12,32 |
| 67 | Septbr. 2 | 0,00 | 27 41 31,27 | 26,81 | — | 17,39 |
| 68 | — | 0,00 | 30,14 | 22,68 | — | 13,90 |
| 69 | — | 0,00 | 29,34 | — | — | 17,70 |
| 70 | — | 0,00 | 27,77 | 22,88 | — | 14,97 |
| 71 | — | 0,00 | 30,15 | 23,13 | — | — |
| 72 | Septbr. 5 | 0,00 | 32,30 | — | — | — |
| 73 | — | 0,00 | 32,86 | — | — | — |
| 74 | — | 0,00 | 31,56 | 24,32 | — | — |
| 75 | — | 0,00 | 29,78 | 25,91 | — | — |
| 76 | — | 0,00 | 28,47 | 21,49 | — | — |
| 77 | — | 0,00 | 30,31 | 26,44 | — | — |
| 78 | — | 0,00 | 23,86 | 19,51 | — | — |
| 79 | — | 0,00 | 27,95 | 22,63 | — | — |
| 80 | — | — | 0 0 0,00 | 34 50 53,78 | — | — |
| 81 | — | — | 0,00 | 57,23 | — | — |
| 82 | — | 0,00 | 27 41 27,18 | 62 32 25,56 | — | — |
| 83 | — | 0,00 | 29,93 | 23,24 | — | — |
| 84 | — | 0,00 | 26,40 | 24,97 | — | — |
| 85 | — | 0,00 | 29,91 | 24,36 | — | — |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner*.*Art der Signalisirung:*

Burg 2, 14, 34, 36 Thurmspitze; sonst Hel. Auf den anderen Punkten Hel.

Resultat.

Schönberg 0° 0' 0,000
 Bungsberg 27 41 30,228 + (118)
 Burg 62 32 24,497 + (119)
 Veigersloese . . . 116 14 23,564 + (120)
 Darser Ort . . . 157 1 15,220 + (121)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (118) bis (121).

$$(118) = 0,09226 [118] + 0,03213 [119] + 0,00552 [120] + 0,00956 [121]$$

$$(119) = 0,02213 [118] + 0,04706 [119] + 0,00915 [120] + 0,01492 [121]$$

$$(120) = 0,00552 [118] + 0,00915 [119] + 0,06525 [120] + 0,01669 [121]$$

$$(121) = 0,00956 [118] + 0,01492 [119] + 0,01669 [120] + 0,03354 [121]$$

§. 52. Beobachtungen in *Schönberg* (Hohen-Schönberg) (hölz. Pfeiler).

| | | Lübeck. | Bungsberg. | Burg. | Dietrichs- hagen. |
|----|-----------------|------------|-------------|---------------|----------------------|
| 1 | 1840 Septbr. 13 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 122° 4' 38,40 | 186° 30' 25,10 |
| 2 | — | 0,00 | — | 40,36 | 28,44 |
| 3 | — | 0,00 | — | 40,87 | 29,14 |
| 4 | — | 0,00 | — | 39,45 | 30,18 |
| 5 | — | 0,00 | — | 38,74 | 28,36 |
| 6 | — | 0,00 | — | 40,99 | 32,01 |
| 7 | Septbr. 14 | 0,00 | 71 30 48,11 | — | — |
| 8 | — | 0,00 | 46,13 | — | — |
| 9 | — | 0,00 | 43,02 | — | — |
| 10 | — | 0,00 | 43,40 | — | — |
| 11 | Septbr. 15 | — | 0 0 0,00 | 50 33 50,13 | — |
| 12 | — | — | 0,00 | 49,81 | — |
| 13 | — | 0,00 | 71 30 49,52 | — | 29,05 |
| 14 | — | 0,00 | 46,65 | 122 4 37,04 | 26,63 |
| 15 | — | 0,00 | 48,93 | 38,23 | 28,83 |
| 16 | — | 0,00 | 47,86 | 38,61 | 28,92 |
| 17 | — | — | 0 0 0,00 | — | 114 59 41,78 |
| 18 | — | — | 0,00 | — | 39,69 |
| 19 | Septbr. 18 | 0,00 | 71 30 45,77 | 37,81 | — |
| 20 | — | 0,00 | 47,31 | 35,51 | — |
| 21 | — | 0,00 | — | 37,96 | — |
| 22 | — | 0,00 | 48,86 | 40,02 | — |
| 23 | — | 0,00 | 49,28 | 39,70 | — |
| 24 | — | 0,00 | 48,12 | 38,71 | — |
| 25 | — | 0,00 | 49,26 | 39,12 | 186 30 27,72 |
| 26 | — | 0,00 | 47,34 | 39,14 | 25,07 |
| 27 | — | 0,00 | 50,60 | — | 30,60 |
| 28 | — | 0,00 | 48,70 | 38,47 | 26,82 |
| 29 | — | 0,00 | 48,98 | — | 27,51 |
| 30 | — | 0,00 | 48,47 | 39,74 | 25,97 |
| 31 | — | 0,00 | 45,20 | — | 25,42 |
| 32 | — | 0,00 | 42,97 | — | 24,36 |
| 33 | — | 0,00 | 47,10 | — | 24,94 |
| 34 | — | 0,00 | 47,62 | — | 27,16 |
| 35 | — | 0,00 | 50,79 | — | 26,53 |
| 36 | — | 0,00 | 49,15 | — | 26,18 |
| 37 | — | 0,00 | 44,89 | — | 22,80 |
| 38 | — | 0,00 | 44,33 | — | 24,75 |
| 39 | Septbr. 20 | 0,00 | — | 39,27 | 28,30 |
| 40 | — | 0,00 | — | 38,55 | 28,17 |
| 41 | — | 0,00 | — | 42,33 | — |
| 42 | — | 0,00 | — | 38,76 | — |
| 43 | — | 0,00 | — | 40,13 | 26,49 |
| 44 | — | 0,00 | — | 39,61 | 27,35 |
| 45 | — | — | 0 0 0,00 | 50 33 51,53 | 114 59 41,19 |
| 46 | — | — | 0,00 | 52,52 | 41,01 |
| 47 | — | — | 0,00 | 52,58 | 43,38 |
| 48 | — | — | 0,00 | 49,98 | 41,74 |
| 49 | — | 0,00 | 71 30 49,24 | 122 4 42,21 | 186 30 31,37 |
| 50 | — | 0,00 | 47,77 | 39,72 | — |

| | | Lübeck. | Bungsberg. | Burg. | Dietrichs- hagen. |
|----|-----------------|------------|---------------|---------------|----------------------|
| 51 | 1840 Septbr. 20 | 0° 0' 0,00 | 71° 30' 45,74 | 122° 4' 35,96 | — |
| 52 | — | 0,00 | 47,12 | 38,67 | — |
| 53 | — | 0,00 | 45,15 | 37,89 | — |
| 54 | — | 0,00 | 45,77 | 37,53 | — |
| 55 | — | 0,00 | 48,99 | 38,18 | — |
| 56 | — | 0,00 | — | 39,09 | — |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Mörner*.

Art der Signalisirung:

Lübeck 1—10, 31—39, 41, 49—56 Thurmspitze; sonst Hel.

Bungsberg . . . 7—10, 31—38, 45—55 Tafel; sonst Hel.

Burg 1—6, 46—54 Thurmspitze; sonst Hel.

Dietrichshagen Hel.

Resultat.

Lübeck 0° 0' 0,000

Bungsberg . . . 71 30 47,468 + (122)

Burg 122 4 38,567 + (123)

Dietrichshagen . 186 30 27,362 + (124)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (122) bis (124).

$$(122) = 0,04948 [122] + 0,02133 [123] + 0,02273 [124]$$

$$(123) = 0,02133 [122] + 0,05123 [123] + 0,02164 [124]$$

$$(124) = 0,02273 [122] + 0,02164 [123] + 0,05603 [124]$$

§. 53. *Beobachtungen in Lübeck* (mit dem Gambey'schen Theodoliten gemessen).

(Nördl. Thurm der St. Marienkirche, und Stationspunkt der Holsteinschen Dreiecke.)

| | | Bungs- berg. | Schönberg. |
|----|-----------------|-----------------|--------------|
| 1 | 1840 Septbr. 16 | 0° 0' 0,00 | 61° 9' 20,75 |
| 2 | Septbr. 18 | 0,00 | 12,75 |
| 3 | — | 0,00 | 14,35 |
| 4 | — | 0,00 | 17,75 |
| 5 | — | 0,00 | 18,75 |
| 6 | — | 0,00 | 26,00 |
| 7 | — | 0,00 | 21,75 |
| 8 | — | 0,00 | 19,35 |
| 9 | Septbr. 19 | 0,00 | 19,50 |
| 10 | — | 0,00 | 16,25 |
| 11 | — | 0,00 | 12,00 |
| 12 | — | 0,00 | 15,75 |
| 13 | — | 0,00 | 21,35 |
| 14 | Septbr. 24 | 0,00 | 21,75 |
| 15 | — | 0,00 | 19,50 |
| 16 | Septbr. 27 | 0,00 | 21,00 |
| 17 | — | 0,00 | 11,25 |
| 18 | Septbr. 28 | 0,00 | 12,75 |
| 19 | — | 0,00 | 18,50 |
| 20 | — | 0,00 | 22,50 |
| 21 | — | 0,00 | 26,00 |

Beobachter: *Bertram.**Art der Signalisirung:*

Bungsberg . . Heliotrop; nur 8—10, 14, 15 Tafel.

Schönberg . . Heliotrop.

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des Thurmes.

Centrum des Thurms . . 0° 0' 0"

Bungsberg 176 25 45

Entfernung des Instrumentes vom Centrum = 3,7^r₆₁₃₅

Hieraus erhält man folgende den Beobachtungen hinzuzufügende Reductionen:

Bungsberg . . . + 2,365

Schönberg . . . — 41,337

*Resultat mit Einschluss der Reductionen, auf das Centrum des
Thurmes bezogen.*

Bungsberg . . . 0° 0' 2,365

Schönberg . . . 61 8 37,199 + (125)

Bemerkung. Wegen der Excentricität des Fernrohrs am Gambey'schen Theodoliten wurde unmittelbar nach einander einmal mit „Fernrohr rechts“ und einmal mit „Fernrohr links“ beobachtet. Die oben aufgeführten Angaben sind die jedesmaligen Mittel aus zwei solchen zusammengehörigen Beobachtungen. Diese Doppelbeobachtungen werden ihrem Gewicht nach so angesehen werden, als wären sie mit dem 15zölligen Theodoliten gemacht worden.

Gleichung zur Bestimmung der unbekannten Gröfse (125).

$$(125) = 0,04763 [125]$$



Vierter Abschnitt.

Winkelbeobachtungen von Bahn bis zur Berliner Grundlinie.

§. 54. Beobachtungen in *Bahn* (Signal).

| | | Kobolds- berg. | Luckow. | Vogelsang. | Kleistberg. |
|----|----------------|-------------------|-------------|---------------|----------------|
| 1 | 1842 August 23 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 99° 28' 33,09 | 165° 21' 42,12 |
| 2 | — | 0,00 | — | 31,51 | 37,96 |
| 3 | — | 0,00 | — | 32,69 | 38,21 |
| 4 | — | 0,00 | — | 33,87 | 39,16 |
| 5 | — | 0,00 | — | 31,75 | 40,23 |
| 6 | — | 0,00 | — | 32,68 | 38,77 |
| 7 | August 24 | 0,00 | — | 30,79 | 41,78 |
| 8 | — | 0,00 | — | 29,91 | 35,96 |
| 9 | — | 0,00 | — | 31,23 | 38,18 |
| 10 | — | 0,00 | — | 31,28 | 39,99 |
| 11 | — | 0,00 | — | 35,94 | 40,23 |
| 12 | — | 0,00 | — | 36,54 | 40,43 |
| 13 | August 26 | 0,00 | 48 28 34,48 | — | — |
| 14 | — | 0,00 | 37,99 | 32,02 | — |
| 15 | — | 0,00 | 34,68 | 32,82 | — |
| 16 | — | — | 0 0 0,00 | 50 59 55,54 | — |
| 17 | — | — | 0,00 | 54,53 | — |
| 18 | — | 0,00 | 48 28 38,65 | 99 28 35,39 | — |
| 19 | — | 0,00 | 35,18 | 29,66 | — |
| 20 | — | 0,00 | 34,68 | 30,16 | — |
| 21 | — | 0,00 | 34,67 | 27,90 | — |
| 22 | — | 0,00 | 36,78 | 32,87 | 40,06 |
| 23 | — | 0,00 | 36,74 | 32,67 | 38,31 |
| 24 | — | 0,00 | 37,94 | 36,23 | — |
| 25 | — | 0,00 | 36,14 | 30,07 | — |
| 26 | — | 0,00 | 37,64 | — | — |
| 27 | — | 0,00 | 35,13 | — | — |
| 28 | — | 0,00 | 34,73 | — | — |
| 29 | — | 0,00 | 34,31 | — | — |
| 30 | — | 0,00 | 34,54 | 32,52 | — |
| 31 | — | 0,00 | 31,21 | 28,85 | — |
| 32 | — | 0,00 | 34,48 | 32,67 | 36,51 |
| 33 | — | 0,00 | 33,48 | 27,86 | 30,49 |
| 34 | — | 0,00 | 34,28 | — | 32,44 |

| | | Kobolds- berg. | Luckow. | Vogelsang. | Kleistberg. |
|----|----------------|-------------------|---------------|-------------|----------------|
| 35 | 1842 August 26 | 0° 0' 0,00 | 48° 28' 37,74 | ° ' " | 165° 21' 37,81 |
| 36 | — | 0,00 | 32,78 | — | — |
| 37 | August 27 | 0,00 | 33,02 | 99 28 32,02 | — |
| 38 | — | 0,00 | 35,89 | 33,88 | — |
| 39 | — | 0,00 | 36,59 | 33,62 | 41,93 |
| 40 | — | 0,00 | — | — | 38,47 |
| 41 | — | 0,00 | — | — | 34,85 |
| 42 | — | 0,00 | — | — | 39,92 |
| 43 | — | 0,00 | — | — | 40,57 |
| 44 | — | 0,00 | — | — | 38,57 |
| 45 | — | 0,00 | — | — | 36,36 |
| 46 | — | 0,00 | — | — | 37,86 |
| 47 | — | 0,00 | — | — | 35,91 |

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Die Red. des Hel. in Koboldsberg auf d. Centr. ist = - 93,960 (s. Stat. Koboldsberg).

Resultat mit Einschluss der Reduction.

Koboldsberg . 0° 0' 0,000

Luckow . . . 48 30 9,629 + (1)

Vogelsang . . 99 30 5,890 + (2)

Kleistberg . . 165 23 12,042 + (3)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (1) bis (3).

$$(1) = + 0,06933 [1] + 0,02478 [2] + 0,01539 [3]$$

$$(2) = + 0,02478 [1] + 0,06111 [2] + 0,02156 [3]$$

$$(3) = + 0,01539 [1] + 0,02156 [2] + 0,06689 [3]$$

§. 55. *Beobachtungen in Luckow (Signal).*

| | | Vogel- sang. | Bahn. | Koboldsberg. | Künkendorf. | Buchholz. |
|----|--------------|-----------------|------------|--------------|---------------|-----------|
| 1 | 1842 Aug. 29 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | ° ' " | 180° 43' 9,49 | — |
| 2 | — | 0,00 | — | — | 5,92 | — |
| 3 | — | 0,00 | 78 9 40,47 | — | — | — |
| 4 | — | 0,00 | 40,92 | — | — | — |
| 5 | — | 0,00 | 41,17 | — | — | — |
| 6 | — | 0,00 | 42,77 | — | — | — |
| 7 | — | 0,00 | 41,48 | — | — | — |
| 8 | — | 0,00 | 43,64 | — | — | — |
| 9 | — | 0,00 | 40,77 | — | — | — |
| 10 | — | 0,00 | 36,80 | — | — | — |
| 11 | — | 0,00 | 44,54 | — | — | — |
| 12 | — | 0,00 | 39,97 | — | — | — |
| 13 | August 30 | 0,00 | — | — | 2,55 | — |
| 14 | — | 0,00 | — | — | 2,48 | — |
| 15 | — | 0,00 | — | 133 33 3,78 | — 1,67 | — |
| 16 | — | 0,00 | — | 6,06 | 1,06 | — |
| 17 | — | 0,00 | — | 7,77 | 2,42 | — |
| 18 | — | 0,00 | — | 5,76 | 0,06 | — |
| 19 | — | 0,00 | — | — | 6,90 | — |
| 20 | — | 0,00 | — | — | 2,33 | — |
| 21 | — | — | — | 0 0 0,00 | 47 9 55,35 | — |
| 22 | — | — | — | 0,00 | 56,06 | — |
| 23 | — | 0,00 | — | 133 33 7,33 | 180 43 4,84 | — |
| 24 | — | 0,00 | — | 5,82 | 2,33 | — |
| 25 | — | 0,00 | — | 7,83 | 6,50 | — |
| 26 | — | 0,00 | — | 6,13 | 3,94 | — |
| 27 | — | 0,00 | — | 3,92 | 2,79 | — |
| 28 | August 31 | 0,00 | — | 7,59 | 3,64 | — |
| 29 | — | 0,00 | — | 3,83 | — | — |
| 30 | — | 0,00 | — | 3,39 | — | — |
| 31 | — | 0,00 | — | 8,37 | — | — |
| 32 | — | 0,00 | — | 8,09 | — | — |
| 33 | — | 0,00 | — | 6,57 | 5,06 | — |
| 34 | — | 0,00 | — | 3,33 | 2,06 | — |
| 35 | — | 0,00 | — | 5,36 | — | — |
| 36 | — | 0,00 | — | 5,66 | — | — |
| 37 | — | 0,00 | — | 2,95 | 1,76 | — |
| 38 | — | 0,00 | — | 4,36 | 0,96 | — |
| 39 | — | 0,00 | — | 4,75 | — 2,87 | — |
| 40 | — | 0,00 | — | 6,87 | 1,56 | — |
| 41 | — | 0,00 | — | 6,45 | — 4,42 | — |
| 42 | — | 0,00 | — | 9,27 | 1,16 | — |
| 43 | — | 0,00 | 36,13 | — | — | — |
| 44 | — | 0,00 | 35,38 | — | — | — |
| 45 | — | — | 0 0 0,00 | 55 23 23,20 | — | — |
| 46 | — | 0,00 | 78 9 39,47 | — | — | — |
| 47 | — | 0,00 | 38,67 | — | — | — |
| 48 | — | 0,00 | 38,68 | — | — | — |
| 49 | — | 0,00 | 39,34 | — | — | — |
| 50 | — | 0,00 | 39,74 | — | — | — |

| | | Vogel- sang. | Bahn. | Koboldsberg. | Künkendorf. | Buchholz. |
|----|--------------|-----------------|------------|---------------|--------------|--------------|
| 51 | 1842 Aug. 31 | — | 0° 0' 0,00 | 55° 23' 25,81 | ° ' " | ° ' " |
| 52 | — | — | 0,00 | 29,32 | — | — |
| 53 | — | — | 0,00 | 26,67 | — | — |
| 54 | — | — | 0,00 | 25,82 | — | — |
| 55 | — | — | 0,00 | 24,60 | — | — |
| 56 | 1843 Juli 16 | — | 0,00 | — | — | 150 16 43,16 |
| 57 | — | — | 0,00 | — | — | 43,26 |
| 58 | — | — | 0,00 | — | 102 33 20,20 | 39,03 |
| 59 | — | — | 0,00 | 55 24 21,16 | 22,61 | 42,35 |
| 60 | — | — | 0,00 | 19,15 | 22,81 | 41,40 |
| 61 | — | — | 0,00 | 19,64 | 20,85 | 40,84 |
| 62 | Juli 19 | — | 0,00 | — | — | 46,44 |
| 63 | — | — | 0,00 | — | — | 45,79 |
| 64 | — | — | 0,00 | 18,64 | — | 41,78 |
| 65 | — | — | 0,00 | 18,90 | — | 42,57 |
| 66 | — | — | 0,00 | 16,13 | 21,06 | 39,15 |
| 67 | — | — | 0,00 | 14,93 | 20,61 | 40,46 |
| 68 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 94 52 20,51 |
| 69 | — | — | — | 0,00 | — | 21,57 |
| 70 | — | — | — | 0,00 | — | 22,82 |
| 71 | — | — | — | 0,00 | — | 22,77 |
| 72 | Juli 21 | — | — | 0,00 | — | 24,93 |
| 73 | — | — | — | 0,00 | — | 26,18 |
| 74 | — | — | — | 0,00 | — | 21,21 |
| 75 | — | — | — | 0,00 | — | 24,58 |
| 76 | — | — | — | 0,00 | 47 9 3,31 | 22,46 |
| 77 | — | — | — | 0,00 | 5,33 | 23,36 |
| 78 | — | — | — | 0,00 | 4,97 | 26,28 |
| 79 | — | — | — | 0,00 | 4,32 | 25,38 |
| 80 | — | — | — | 0,00 | 2,36 | 23,01 |
| 81 | — | — | — | 0,00 | 4,57 | 26,18 |

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Den Beobachtungen des Hel. auf Koboldsberg im Jahre 1842 (*N^o* 1 bis 55) ist zur Reduction auf das Centrum hinzuzufügen + 53,7555 (s. Stat. Koboldsberg). Im Jahre 1843 stand der Hel. im Centrum.

Die Reduct. des Hel. in Künkendorf auf das Centrum ist = — 2,121.
(Der Hel. stand 0,717527 westlich v. Centrum.)

IV. §. 55. *Beobachtungen in Luckow.**Resultat mit Einschluss der Reductionen.*

| | | | | |
|-----------------------|-----|----|--------|-------|
| Vogelsang | 0° | 0' | 0,000 | |
| Bahn | 78 | 9 | 40,220 | + (4) |
| Koboldsberg | 133 | 33 | 59,489 | + (5) |
| Künkendorf | 180 | 43 | 0,371 | + (6) |
| Buchholz | 228 | 26 | 22,752 | + (7) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (4) bis (7).

$$(4) = + 0,06837 [4] + 0,02599 [5] + 0,02065 [6] + 0,03618 [7]$$

$$(5) = + 0,02599 [4] + 0,05545 [5] + 0,03112 [6] + 0,04196 [7]$$

$$(6) = + 0,02065 [4] + 0,03112 [5] + 0,06049 [6] + 0,03498 [7]$$

$$(7) = + 0,03618 [4] + 0,04196 [5] + 0,03498 [6] + 0,10231 [7]$$

§. 56. Beobachtungen auf dem Koboldsberge (Signal).

| | | Freien- walde. | Hausberg. | Künkendorf | Luckow. | Vogelsang. | Bahn. |
|----|--------------|-------------------|------------|-------------|---------------|--------------|--------------|
| 1 | 1843 Juli 22 | 0' 0" | 0' 0" | 0° 0' 0,00 | 77° 58' 51,27 | 0' 0" | 0' 0" |
| 2 | — | — | — | 0,00 | 51,15 | — | — |
| 3 | — | — | — | 0,00 | 47,19 | — | — |
| 4 | — | — | — | 0,00 | 47,85 | — | — |
| 5 | August 26 | 0 0 0,00 | 36 35 6,79 | 53 24 33,52 | 131 23 20,75 | — | 207 28 53,07 |
| 6 | — | 0,00 | 2,46 | 38,23 | 23,51 | — | 56,28 |
| 7 | — | — | 0 0 0,00 | — | 94 48 21,42 | — | 170 53 51,32 |
| 8 | — | — | 0,00 | — | 22,16 | — | 52,82 |
| 9 | August 27 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 76 5 33,11 |
| 10 | — | — | — | — | 0,00 | 26 24 31,97 | 31,87 |
| 11 | — | — | 0,00 | 16 49 32,87 | 94 48 22,77 | 121 12 54,84 | 170 53 53,73 |
| 12 | — | — | 0,00 | 35,27 | 24,32 | 52,11 | 52,96 |
| 13 | — | — | 0,00 | — | 24,23 | 54,03 | 53,22 |
| 14 | — | — | 0,00 | — | — | 53,01 | 51,55 |
| 15 | — | — | 0,00 | — | — | 56,12 | 51,85 |
| 16 | August 31 | — | — | 0 0 0,00 | 77 58 44,57 | — | 154 4 13,37 |
| 17 | — | — | — | 0,00 | 46,19 | — | 16,59 |
| 18 | — | — | 0,00 | 16 49 35,27 | 94 48 22,71 | — | 170 53 53,62 |
| 19 | — | — | 0,00 | 31,20 | 18,39 | — | 50,05 |
| 20 | — | — | 0,00 | 33,40 | 21,84 | — | 49,64 |
| 21 | — | — | 0,00 | 33,26 | — | — | 55,27 |
| 22 | — | — | 0,00 | — | — | 50,95 | 49,46 |
| 23 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 26 24 36,58 | 76 5 39,09 |
| 24 | Septbr. 1 | — | — | — | 0,00 | 30,67 | 31,83 |
| 25 | — | — | — | — | 0,00 | 28,55 | 32,98 |
| 26 | — | — | — | — | 0,00 | 33,82 | 34,57 |
| 27 | — | — | — | — | 0,00 | 29,71 | 32,62 |
| 28 | Septbr. 3 | — | 0,00 | 32,00 | 94 48 21,10 | 121 12 53,61 | 170 53 52,77 |
| 29 | — | — | 0,00 | 32,51 | 19,40 | 51,66 | 51,87 |
| 30 | — | — | 0,00 | 31,50 | — | 52,10 | 50,95 |
| 31 | — | — | 0,00 | 32,81 | — | 56,27 | 57,14 |
| 32 | — | — | 0,00 | 32,21 | — | 52,31 | 53,32 |
| 33 | — | — | 0,00 | 31,12 | — | 51,90 | 53,67 |
| 34 | Septbr. 6 | 0,00 | 36 35 8,65 | — | — | — | — |
| 35 | — | 0,00 | 7,85 | — | — | — | — |
| 36 | — | 0,00 | — | — | — | — | 207 28 57,44 |
| 37 | — | 0,00 | — | — | — | — | 57,54 |
| 38 | — | 0,00 | — | — | 131 23 21,16 | — | — |
| 39 | — | 0,00 | — | — | 21,71 | — | — |
| 40 | — | 0,00 | — | — | — | — | 62,62 |
| 41 | — | 0,00 | — | — | — | — | 58,86 |
| 42 | — | 0,00 | — | — | 24,83 | — | — |
| 43 | — | 0,00 | — | — | 24,33 | — | — |
| 44 | Septbr. 7 | 0,00 | — | — | — | 157 47 58,79 | — |
| 45 | — | 0,00 | — | — | — | 59,24 | — |
| 46 | — | 0,00 | 8,19 | — | — | 58,75 | — |
| 47 | — | 0,00 | 6,84 | — | — | 58,25 | — |
| 48 | — | 0,00 | 6,35 | 53 24 39,60 | — | — | — |
| 49 | — | 0,00 | 7,54 | 42,51 | — | — | — |
| 50 | — | 0,00 | 8,04 | — | — | — | — |

| | | Freien- walde. | Hausberg. | Künkendorf | Luckow. | Vogelsang. | Bahn. |
|----|--------------|-------------------|--------------|-------------|---------|------------|-------|
| 51 | 1843 Sept. 7 | 0° 0' 0,00 | 36° 35' 5,78 | ° ' " | — | — | — |
| 52 | — | 0,00 | 5,42 | — | — | — | — |
| 53 | — | 0,00 | 7,34 | — | — | — | — |
| 54 | — | 0,00 | 6,04 | 53 24 33,63 | — | — | — |

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Stand des Heliotr. nach Bahn, Vogelsang und Luckow im Jahre 1842,
im Centrum des Signals gemessen:

Heliotropenstand 0° 0' 0"

Vogelsang. . . . 2 17 57

Entfernung des Heliotropenstandes vom Centrum = 9,703431.

Resultat.

Freienwalde . . 0° 0' 0,000

Hausberg. . . 36 35 5,400 + (8)

Künkendorf . . 53 24 38,151 + (9)

Luckow . . . 131 23 26,012 + (10)

Vogelsang . . 157 47 58,026 + (11)

Bahn 207 28 57,938 + (12)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (8) bis (12).

$$(8) = + 0,09692 [8] + 0,06716 [9] + 0,06226 [10] + 0,06544 [11] + 0,06518 [12]$$

$$(9) = + 0,06716 [8] + 0,12843 [9] + 0,07643 [10] + 0,07120 [11] + 0,07410 [12]$$

$$(10) = + 0,06226 [8] + 0,07643 [9] + 0,11605 [10] + 0,07196 [11] + 0,07463 [12]$$

$$(11) = + 0,06544 [8] + 0,07120 [9] + 0,07196 [10] + 0,12902 [11] + 0,07543 [12]$$

$$(12) = + 0,06518 [8] + 0,07410 [9] + 0,07463 [10] + 0,07543 [11] + 0,10882 [12]$$

§. 57. Beobachtungen in Künkendorf (Signal).

| | | Freien- walde. | Hausberg. | Templin. | Buchholz. | Luckow. | Kobolds- berg. |
|----|---------------|-------------------|---------------|----------------|--------------|----------------|-------------------|
| 1 | 1843 Sept. 18 | 0° 0' 0,00 | 53° 36' 40,40 | 125° 23' 36,93 | ° ' " | 225° 17' 42,01 | 280° 9' 44,78 |
| 2 | — | — | 0 0 0,00 | 71 46 56,80 | — | 171 40 57,65 | 226 33 11,57 |
| 3 | — | — | 0,00 | — | — | 55,09 | 8,80 |
| 4 | — | — | 0,00 | — | 111 13 13,01 | 59,81 | 15,09 |
| 5 | — | — | 0,00 | — | 14,07 | — | — |
| 6 | Septbr. 19 | 0,00 | — | 125 23 42,67 | 164 49 63,67 | 225 17 45,23 | 280 9 57,79 |
| 7 | — | 0,00 | — | 41,57 | 57,54 | 39,15 | 48,15 |
| 8 | — | 0,00 | — | 32,86 | 51,41 | 36,09 | 52,62 |
| 9 | — | — | — | 0 0 0,00 | 39 26 16,38 | 99 54 0,76 | 154 46 13,87 |
| 10 | — | 0,00 | 53 36 39,64 | 125 23 39,89 | 164 49 55,31 | — | — |
| 11 | — | 0,00 | 38,45 | 42,82 | 61,57 | — | — |
| 12 | — | 0,00 | 39,70 | 37,58 | 56,18 | — | — |
| 13 | — | 0,00 | 42,70 | 44,27 | 67,68 | — | — |
| 14 | — | 0,00 | 37,83 | 36,06 | 57,22 | — | — |
| 15 | — | 0,00 | 38,14 | 37,23 | 60,15 | — | — |
| 16 | — | 0,00 | 40,91 | 33,97 | 57,98 | — | — |
| 17 | — | 0,00 | 42,46 | 36,52 | 62,15 | — | — |
| 18 | Septbr. 20 | — | 0 0 0,00 | — | — | 171 40 62,12 | 226 33 14,93 |
| 19 | — | — | 0,00 | — | — | • 59,25 | 16,89 |
| 20 | — | 0,00 | — | — | — | 225 17 42,92 | 280 9 56,29 |
| 21 | — | 0,00 | — | — | — | 43,11 | 57,14 |
| 22 | — | 0,00 | 53 36 40,70 | — | — | — | 55,44 |
| 23 | — | 0,00 | 41,16 | — | — | — | 57,34 |
| 24 | — | 0,00 | 40,04 | — | 58,96 | 44,54 | 56,50 |
| 25 | — | 0,00 | 46,37 | — | 57,21 | 42,33 | 51,59 |
| 26 | — | 0,00 | 39,89 | 36,72 | 59,13 | — | — |
| 27 | — | 0,00 | 42,06 | 35,62 | 51,70 | — | — |
| 28 | — | 0,00 | 43,02 | 40,50 | 61,85 | — | — |
| 29 | — | 0,00 | 39,60 | 35,97 | 55,37 | — | — |
| 30 | — | 0,00 | 38,18 | 38,53 | 60,50 | — | — |
| 31 | — | 0,00 | 39,29 | 32,16 | 54,61 | — | — |
| 32 | — | 0,00 | 42,01 | 38,50 | 57,08 | — | — |
| 33 | — | 0,00 | 38,04 | 37,69 | 54,12 | — | — |
| 34 | — | 0,00 | — | — | 59,89 | 38,49 | 52,00 |
| 35 | — | 0,00 | — | — | 55,06 | 34,32 | 53,01 |
| 36 | — | 0,00 | — | — | 53,07 | 35,74 | 53,28 |
| 37 | — | 0,00 | — | — | 59,18 | 42,31 | — |
| 38 | Septbr. 21 | 0,00 | — | 38,09 | 53,92 | — | 53,57 |
| 39 | — | 0,00 | — | 42,67 | 61,40 | — | 57,19 |
| 40 | — | 0,00 | — | 46,09 | 63,39 | — | 59,95 |
| 41 | — | 0,00 | — | 42,77 | 60,65 | — | 58,44 |
| 42 | — | 0,00 | — | 42,37 | 58,69 | — | 53,21 |
| 43 | — | 0,00 | — | 39,86 | 56,22 | — | 54,15 |
| 44 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 54 52 12,93 |

Beobachter: Baeyer und Bertram.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Die Reduct. für Templin (Hel. auf Thurmspitze) = $-4,759$ (s. Stat. Templin).

Resultat mit Einschluss der Reduction.

| | | | | |
|----------------|-----|----|--------|--------|
| Freienwalde . | 0° | 0' | 0,000 | |
| Hausberg . . . | 53 | 36 | 40,649 | + (13) |
| Templin . . . | 125 | 23 | 33,903 | + (14) |
| Buchholz . . . | 164 | 49 | 57,805 | + (15) |
| Luckow . . . | 225 | 17 | 40,270 | + (16) |
| Koboldsberg . | 280 | 9 | 53,837 | + (17) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (13) bis (17).

$$\begin{aligned}
 (13) &= + 0,07179 [13] + 0,02919 [14] + 0,02890 [15] + 0,02893 [16] + 0,02792 [17] \\
 (14) &= + 0,02919 [13] + 0,06711 [14] + 0,02919 [15] + 0,02557 [16] + 0,02650 [17] \\
 (15) &= + 0,02890 [13] + 0,02919 [14] + 0,05938 [15] + 0,02794 [16] + 0,02743 [17] \\
 (16) &= + 0,02893 [13] + 0,02557 [14] + 0,02794 [15] + 0,09816 [16] + 0,03871 [17] \\
 (17) &= + 0,02792 [13] + 0,02650 [14] + 0,02743 [15] + 0,03871 [16] + 0,07606 [17]
 \end{aligned}$$

•

§. 58. *Beobachtungen in Buchholz (Signal).*

| | | Luckow. | Künkendorf. | Templin. |
|----|---------------|------------|---------------|----------------|
| 1 | 1843 Sept. 23 | 0° 0' 0,00 | 71° 48' 50,02 | 156° 17' 47,91 |
| 2 | — | 0,00 | 51,07 | 49,86 |
| 3 | — | 0,00 | 54,79 | 48,20 |
| 4 | — | 0,00 | 57,49 | 44,18 |
| 5 | — | 0,00 | 58,29 | 47,39 |
| 6 | — | 0,00 | 58,24 | 45,63 |
| 7 | Septbr. 25 | 0,00 | 55,68 | 53,15 |
| 8 | — | 0,00 | 56,83 | 44,29 |
| 9 | — | 0,00 | — | 45,82 |
| 10 | — | 0,00 | — | 50,69 |
| 11 | Septbr. 26 | — | 0 0 0,00 | 84 28 50,96 |
| 12 | — | — | 0,00 | 49,80 |
| 13 | — | — | 0,00 | 52,10 |
| 14 | — | — | 0,00 | 52,40 |
| 15 | — | 0,00 | 71 48 51,40 | — |
| 16 | — | — | 0 0 0,00 | 55,18 |
| 17 | — | — | 0,00 | 50,90 |
| 18 | — | — | 0,00 | 49,85 |
| 19 | — | — | 0,00 | 52,52 |
| 20 | — | — | 0,00 | 48,23 |
| 21 | — | — | 0,00 | 48,39 |
| 22 | — | — | 0,00 | 49,19 |
| 23 | Septbr. 30 | 0,00 | 71 48 57,81 | 156 17 46,04 |
| 24 | — | 0,00 | 57,75 | 46,14 |
| 25 | — | 0,00 | 61,36 | 54,48 |
| 26 | — | 0,00 | 56,65 | 51,31 |
| 27 | — | 0,00 | 56,13 | 47,59 |
| 28 | — | 0,00 | 56,69 | 43,23 |
| 29 | — | 0,00 | 53,82 | 41,87 |
| 30 | — | 0,00 | 57,13 | 45,20 |
| 31 | — | 0,00 | 60,00 | — |
| 32 | — | 0,00 | 59,06 | — |
| 33 | — | 0,00 | 54,72 | — |
| 34 | — | 0,00 | 57,24 | — |

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.*Art der Signalisirung:*

Luckow und Künkendorf Heliotrop.

Templin 7 und 8 Thurmspitze; sonst Heliotrop.

Die Red. für Templin (Hel. auf Thurmspitze) beträgt = + 2,781 (s. Stat. Templin).

IV. §. 58. *Beobachtungen in Buchholz.**Resultat mit Einschluss der Reduction.*

Luckow . . . 0° 0' 0,000

Künkendorf . 71 48 56,370 + (18)

Templin . . . 156 17 50,145 + (19)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen (18) und (19).

$$(18) = + 0,08453 [18] + 0,05334 [19]$$

$$(19) = + 0,05334 [18] + 0,09192 [19]$$

§. 59. Beobachtungen in Templin (Thurm).

| | | Buchholz | Künken- dorf. | Hausberg. | Prenden. | Gransee. |
|----|--------------|------------|------------------|---------------|----------------|----------------|
| 1 | 1845 Juni 16 | 0° 0' 0,00 | 56° 4' 42,55 | 83° 36' 25,65 | 115° 14' 14,70 | 180° 22' 58,35 |
| 2 | — | 0,00 | 43,95 | 27,40 | 10,95 | 59,80 |
| 3 | — | — | — | 0 0 0,00 | 31 37 49,50 | 96 46 33,30 |
| 4 | — | — | — | 0,00 | 49,95 | 32,45 |
| 5 | — | 0,00 | — | 83 36 24,15 | — | — |
| 6 | — | 0,00 | — | 24,50 | — | — |
| 7 | Juni 17 | 0,00 | 37,05 | 25,70 | — | 180 22 57,40 |
| 8 | — | 0,00 | 40,60 | 27,30 | — | 58,10 |
| 9 | — | 0,00 | 38,05 | 27,00 | 115 14 18,75 | 57,90 |
| 10 | — | 0,00 | 37,45 | 25,45 | 13,65 | 58,15 |
| 11 | — | 0,00 | 38,40 | — | — | 60,25 |
| 12 | — | 0,00 | 39,75 | — | — | 57,65 |
| 13 | Juni 18 | 0,00 | 37,05 | 22,40 | — | 61,35 |
| 14 | — | 0,00 | 35,85 | 20,45 | — | 59,50 |
| 15 | — | 0,00 | 35,05 | 23,15 | — | 56,05 |
| 16 | — | 0,00 | 38,80 | 25,20 | — | 58,70 |
| 17 | — | 0,00 | 39,75 | 25,10 | — | 58,80 |
| 18 | — | 0,00 | 40,50 | 28,10 | — | 58,90 |
| 19 | — | — | 0 0 0,00 | — | 59 9 36,05 | 124 19 17,15 |
| 20 | — | — | 0,00 | — | 35,65 | 18,25 |
| 21 | — | 0,00 | 56 4 39,35 | — | 115 14 13,55 | — |
| 22 | — | 0,00 | 37,55 | — | 14,30 | — |
| 23 | — | — | — | 0 0 0,00 | 31 37 49,35 | — |
| 24 | — | — | — | 0,00 | 48,75 | — |
| 25 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 65 8 44,75 |
| 26 | — | — | — | — | 0,00 | 46,25 |
| 27 | Juni 19 | 0,00 | 40,40 | 83 36 26,20 | — | 180 22 63,00 |
| 28 | — | 0,00 | 37,40 | 21,70 | — | 58,85 |
| 29 | — | 0,00 | 37,15 | 22,90 | — | 62,35 |
| 30 | — | 0,00 | 38,25 | 23,80 | — | 59,45 |
| 31 | — | — | — | — | 0,00 | 65 8 47,65 |
| 32 | — | — | — | — | 0,00 | 46,60 |
| 33 | — | — | — | 0 0 0,00 | 31 37 46,95 | — |
| 34 | — | — | — | 0,00 | 48,15 | — |
| 35 | — | — | 0 0 0,00 | — | 59 9 36,25 | — |
| 36 | — | — | 0,00 | — | 35,55 | — |
| 37 | — | 0,00 | — | 83 36 24,25 | — | 180 22 57,65 |
| 38 | — | 0,00 | — | 21,35 | — | 57,00 |
| 39 | — | 0,00 | 56 4 40,30 | 27,30 | — | 61,55 |
| 40 | — | 0,00 | 35,55 | 22,50 | — | 60,30 |
| 41 | — | 0,00 | 38,90 | — | — | — |
| 42 | — | 0,00 | 36,85 | — | — | — |
| 43 | — | 0,00 | — | — | 115 14 13,15 | — |
| 44 | — | 0,00 | — | — | 8,80 | — |
| 45 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 65 8 48,30 |
| 46 | — | — | — | — | 0,00 | 46,20 |

Beobachter: Baeyer und Bertram

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Die Reduct. des Hel. in Prenden auf das Centrum beträgt = + 0,317.

Reduction des Beobachtungspunktes auf das Centrum des Thurmes.

Centrum des Thurmes 0° 0' 0" Entfern. d. Instr. v. Centrum = 0,74814.
 Gransee. 67 22 44

Hieraus erhält man die den Beobachtungen hinzuzufügenden Reductionen auf das Centrum:

Buchholz - 8,992
 Künkendorf . . . - 5,227
 Hausberg - 3,182
 Prenden + 0,194
 Gransee + 6,492

Resultat mit Einschluss der Reductionen, auf das Centrum des Thurmes bezogen.

Buchholz 0° 0' - 8,992
 Künkendorf. . . 56 4 33,188 + (20)
 Hausberg 83 36 21,402 + (21)
 Prenden. . . . 115 14 13,947 + (22)
 Gransee. . . . 180 23 5,358 + (23)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (20) bis (23).

(20) = 0,07475 [20] + 0,03409 [21] + 0,03809 [22] + 0,03670 [23]
 (21) = 0,03409 [20] + 0,07739 [21] + 0,04010 [22] + 0,03784 [23]
 (22) = 0,03809 [20] + 0,04010 [21] + 0,10466 [22] + 0,04437 [23]
 (23) = 0,03670 [20] + 0,03784 [21] + 0,04437 [22] + 0,07478 [23]

§. 60. Beobachtungen auf dem Hausberge (Signal).

| | | Künken- dorf. | Kobolds- berg. | Freien- walde. | Prenden. | Mutz. | Templin. |
|----|------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 1844 | | | | | | |
| 2 | Septbr. 15 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 94° 31' 27,96 | ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| 3 | — | 0,00 | — | 25,07 | — | — | — |
| 4 | — | 0,00 | — | 28,77 | — | — | — |
| 5 | Septbr. 17 | 0,00 | — | 25,35 | 181 34 19,17 | — | — |
| 6 | — | 0,00 | — | — | 21,15 | — | 279 18 39,83 |
| 7 | — | 0,00 | — | — | 20,05 | — | 40,27 |
| 8 | — | 0,00 | 29 43 39,81 | — | 21,07 | — | — |
| 9 | — | 0,00 | — | 26,92 | — | — | — |
| 10 | — | 0,00 | — | 27,67 | — | — | — |
| 11 | — | 0,00 | — | — | — | 235 16 31,10 | 41,74 |
| 12 | — | 0,00 | — | — | — | 31,75 | 41,99 |
| 13 | — | 0,00 | 38,41 | — | — | — | — |
| 14 | — | 0,00 | 39,71 | — | — | — | — |
| 15 | Septbr. 19 | 0,00 | — | — | 22,07 | — | — |
| 16 | — | 0,00 | — | — | — | 30,83 | — |
| 17 | — | 0,00 | — | — | — | 32,89 | — |
| 18 | — | 0,00 | — | — | 20,61 | — | — |
| 19 | — | 0,00 | — | — | 20,05 | — | — |
| 20 | — | 0,00 | — | — | 20,91 | — | 43,99 |
| 21 | — | 0,00 | — | — | — | — | 40,39 |
| 22 | — | 0,00 | — | — | — | — | 40,44 |
| 23 | — | 0,00 | — | — | 18,40 | — | 40,44 |
| 24 | — | 0,00 | — | — | 21,95 | — | 38,35 |
| 25 | — | 0,00 | — | — | — | — | 42,95 |
| 26 | — | 0,00 | — | — | — | — | 40,95 |
| 27 | — | 0,00 | — | 29,02 | — | — | — |
| 28 | — | 0,00 | — | 27,76 | — | — | — |
| 29 | — | 0,00 | — | 28,17 | — | — | — |
| 30 | — | 0,00 | 40,07 | 27,72 | — | — | — |
| 31 | — | 0,00 | 41,71 | 29,76 | — | — | — |
| 32 | — | 0,00 | 41,56 | — | — | — | — |
| 33 | — | 0,00 | — | 27,00 | — | — | — |
| 34 | — | 0,00 | — | 26,19 | — | — | — |
| 35 | — | 0,00 | — | 24,75 | — | — | — |
| 36 | — | 0,00 | — | 24,05 | — | — | — |
| 37 | — | 0,00 | — | 22,90 | — | — | — |
| 38 | — | 0,00 | — | 22,74 | — | — | — |
| 39 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 140 45 7,30 | — |
| 40 | — | 0,00 | — | 94 31 22,59 | — | — | — |
| 41 | Septbr. 20 | 0,00 | — | 23,49 | — | — | — |
| 42 | — | 0,00 | — | — | — | — | 43,47 |
| 43 | — | 0,00 | — | — | — | — | 42,27 |
| 44 | — | 0,00 | — | — | — | — | 39,61 |
| 45 | — | 0,00 | — | — | — | — | 40,51 |
| 46 | — | 0,00 | — | — | — | — | 41,74 |
| 47 | — | 0,00 | — | — | — | — | 43,39 |
| 48 | — | 0,00 | — | — | — | — | 38,46 |
| 49 | — | 0,00 | — | — | — | — | 38,71 |
| 50 | — | 0,00 | — | — | — | — | 38,91 |
| | | | | | | | 40,05 |

| | | Künken- dorf. | Kobolds- berg. | Freien- walde. | Prenden. | Mutz. | Templin. |
|----|------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|----------------|
| 51 | 1844 | 0° 0' 0,00 | 0' 0' 0,00 | 0' 0' 0,00 | 0' 0' 0,00 | 0' 0' 0,00 | 279° 18' 40,19 |
| 52 | Septbr. 20 | 0,00 | — | — | — | — | 38,39 |
| 53 | — | 0,00 | — | — | — | — | 37,84 |
| 54 | Septbr. 21 | 0,00 | — | 94 31 25,34 | — | — | — |
| 55 | — | 0,00 | — | 25,42 | — | — | — |
| 56 | — | 0,00 | — | 25,72 | — | — | — |
| 57 | — | 0,00 | — | 26,22 | — | — | — |
| 58 | — | 0,00 | 29 43 41,36 | — | — | — | — |
| 59 | — | 0,00 | 42,36 | — | — | — | — |
| 60 | — | — | 0 0 0,00 | 64 47 44,91 | 151 50 39,98 | — | — |
| 61 | — | — | 0,00 | 45,71 | — | — | — |
| 62 | — | 0,00 | 29 43 41,65 | — | — | — | — |
| 63 | — | 0,00 | 40,75 | — | — | — | — |
| 64 | — | 0,00 | 42,70 | — | — | — | — |
| 65 | — | 0,00 | 39,00 | — | — | — | — |
| 66 | — | 0,00 | 37,90 | — | — | 235 16 28,59 | — |
| 67 | — | 0,00 | 39,14 | — | — | — | — |
| 68 | — | 0,00 | 37,89 | — | — | — | — |
| 69 | — | 0,00 | 38,24 | — | — | — | — |
| 70 | — | 0,00 | — | — | 181 34 18,13 | — | — |
| 71 | Septbr. 22 | 0,00 | — | — | 22,95 | — | — |
| 72 | — | 0,00 | — | — | 21,59 | — | — |
| 73 | — | 0,00 | — | — | — | 33,38 | — |
| 74 | — | 0,00 | — | — | 22,74 | — | — |
| 75 | — | 0,00 | 43,51 | — | 22,60 | 33,34 | — |
| 76 | — | 0,00 | 44,61 | — | 23,49 | 33,18 | — |
| 77 | — | — | 0 0 0,00 | — | 151 50 44,00 | 205 32 51,80 | — |
| 78 | — | — | 0,00 | — | — | 52,00 | — |
| 79 | — | — | 0,00 | — | — | 48,10 | — |
| 80 | — | — | 0,00 | — | — | 48,90 | — |
| 81 | — | 0,00 | — | — | — | 235 16 28,22 | — |
| 82 | — | 0,00 | — | — | — | 27,45 | — |
| 83 | — | 0,00 | — | — | 181 34 21,28 | — | — |
| 84 | — | 0,00 | 29 43 40,80 | — | 21,67 | — | — |
| 85 | — | 0,00 | 39,35 | — | — | — | — |
| 86 | — | 0,00 | 36,91 | — | 18,94 | — | — |
| 87 | — | 0,00 | — | — | 16,23 | — | — |
| 88 | — | 0,00 | — | — | 18,32 | — | — |

Beobachter: *Baeyer und Bertram.*

Art der Signalisirung:

Künkendorf . . . Tafel, im Centrum befestiget.

Templin Thurmspitze. Auf den übrigen Punkten Hel.

Resultat.

| | | | | |
|-----------------|-----|----|--------|--------|
| Künkendorf . . | 0° | 0' | 0",000 | |
| Koboldsberg . . | 29 | 43 | 40,167 | + (24) |
| Freienwalde . . | 94 | 31 | 26,022 | + (25) |
| Prenden | 181 | 34 | 20,692 | + (26) |
| Mutz | 235 | 16 | 30,647 | + (27) |
| Templin | 279 | 18 | 40,635 | + (28) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (24) bis (28).

$$\begin{aligned}
 (24) &= + 0,07230 [24] + 0,00949 [25] + 0,01360 [26] + 0,02433 [27] + 0,00295 [28] \\
 (25) &= + 0,00949 [24] + 0,07478 [25] + 0,00570 [26] + 0,00787 [27] + 0,00112 [28] \\
 (26) &= + 0,01360 [24] + 0,00570 [25] + 0,07671 [26] + 0,01269 [27] + 0,01035 [28] \\
 (27) &= + 0,02433 [24] + 0,00787 [25] + 0,01269 [26] + 0,12516 [27] + 0,00794 [28] \\
 (28) &= + 0,00295 [24] + 0,00112 [25] + 0,01035 [26] + 0,00794 [27] + 0,07766 [28]
 \end{aligned}$$

§. 61. *Beobachtungen in Freienwalde (Signal).*

| | | Krug- berg. | Berlin. | Prenden. | Hausberg. | Künken- dorf. | Kobolds- berg. |
|----|------------|----------------|-------------|----------------|----------------|------------------|-------------------|
| 1 | 1843 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 117° 47' 58,70 | 161° 34' 29,66 | 193° 26' 25,83 | ° ' " |
| 2 | Septbr. 10 | 0,00 | — | 58,84 | 30,71 | 26,59 | — |
| 3 | — | 0,00 | — | 51,60 | 23,91 | 18,99 | — |
| 4 | — | 0,00 | — | 57,74 | 28,34 | 22,57 | — |
| 5 | Septbr. 11 | 0,00 | — | 52,71 | 28,19 | 24,01 | 240 11 40,13 |
| 6 | — | 0,00 | — | 54,52 | 28,99 | 21,95 | 38,02 |
| 7 | — | 0,00 | — | 51,51 | 30,40 | 23,02 | 38,38 |
| 8 | — | 0,00 | — | 54,88 | 29,71 | 22,31 | 37,73 |
| 9 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | — | 161 53 43,56 |
| 10 | — | — | 0,00 | — | — | — | 42,14 |
| 11 | Septbr. 12 | 0,00 | — | 51,70 | 28,34 | 18,84 | 240 11 34,57 |
| 12 | — | 0,00 | — | 55,13 | 28,14 | 20,76 | 36,00 |
| 13 | — | 0,00 | 78 17 55,79 | 52,72 | 29,11 | 25,34 | 42,47 |
| 14 | — | 0,00 | 56,44 | 53,72 | 26,84 | 24,79 | 42,22 |
| 15 | Septbr. 13 | 0,00 | 58,18 | 57,88 | 30,85 | 26,18 | 42,27 |
| 16 | — | 0,00 | 56,43 | 57,54 | 32,06 | 26,89 | 43,47 |
| 17 | — | 0,00 | 52,31 | 54,22 | 28,04 | 21,71 | 40,46 |
| 18 | — | 0,00 | 55,32 | 56,42 | 30,65 | 24,62 | 43,78 |
| 19 | — | 0,00 | 46,64 | 52,22 | — | — | 36,78 |
| 20 | — | 0,00 | 50,91 | 53,68 | — | — | 37,05 |
| 21 | — | 0,00 | 52,56 | 53,97 | — | — | — |
| 22 | — | 0,00 | 51,01 | 53,03 | — | — | — |
| 23 | Septbr. 14 | 0,00 | 51,90 | 49,14 | 25,02 | 16,12 | 32,41 |
| 24 | — | 0,00 | 49,74 | 53,96 | 27,03 | 21,46 | 38,40 |
| 25 | — | 0,00 | 49,60 | 55,12 | 32,77 | 23,27 | 44,98 |
| 26 | — | 0,00 | 51,91 | 52,96 | 26,48 | 19,10 | 40,75 |
| 27 | — | 0,00 | 49,89 | 49,34 | — | — | — |
| 28 | — | 0,00 | 47,24 | 51,74 | — | — | — |
| 29 | — | 0,00 | 52,56 | 52,10 | — | — | — |
| 30 | — | 0,00 | 53,21 | 53,01 | — | — | — |
| 31 | — | 0,00 | 54,54 | 51,76 | 27,99 | 21,56 | 36,73 |
| 32 | — | 0,00 | 58,84 | 55,26 | 32,55 | 25,07 | 42,85 |
| 33 | Septbr. 15 | — | 0 0 0,00 | 39 30 0,65 | 83 16 33,38 | 115 8 27,24 | 161 53 44,73 |
| 34 | — | — | 0,00 | 2,01 | 34,13 | 28,35 | 43,38 |
| 35 | — | — | 0,00 | 4,93 | 39,36 | 31,37 | 47,15 |
| 36 | — | — | 0,00 | 1,62 | 38,92 | 31,38 | 48,70 |

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.*Art der Signalisirung:*

Auf allen Punkten Heliotropen.

Der Hel. auf dem Krugberge stand um 0,70252 nordöstl. v. Centr. Red. = + 0,4511
 - - in Berlin Mar. Th. - - 0,8316 südöstl. - - Red. = + 7,233
 - - - Prenden - - 0,0302 südlich - - Red. = + 0,415

Resultat mit Einschluss der Reductionen.

| | | | | |
|---------------------|-----|----|--------|--------|
| Krugberg | 0° | 0' | 0,000 | |
| Berlin | 78 | 17 | 59,609 | + (29) |
| Prenden | 117 | 47 | 53,909 | + (30) |
| Hausberg | 161 | 34 | 27,972 | + (31) |
| Künkendorf | 193 | 26 | 21,731 | + (32) |
| Koboldsberg | 240 | 11 | 38,505 | + (33) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (29) bis (33).

$$\begin{aligned}
 (29) &= + 0,07768 [29] + 0,03451 [30] + 0,03362 [31] + 0,03362 [32] + 0,03699 [33] \\
 (30) &= + 0,03451 [29] + 0,06358 [30] + 0,03458 [31] + 0,03458 [32] + 0,03469 [33] \\
 (31) &= + 0,03362 [29] + 0,03458 [30] + 0,07641 [31] + 0,03795 [32] + 0,03696 [33] \\
 (32) &= + 0,03362 [29] + 0,03458 [30] + 0,03795 [31] + 0,07641 [32] + 0,03696 [33] \\
 (33) &= + 0,03699 [29] + 0,03469 [30] + 0,03696 [31] + 0,03696 [32] + 0,07858 [33]
 \end{aligned}$$

§. 62. Beobachtungen in Prenden (Signal).

| | | Gran- see. | Mutz. | Templin. | Hausberg. | Freien- walde. | Berlin. | Eichstädt. |
|----|------------|---------------|-----------|------------|-------------|-------------------|--------------|--------------|
| 1 | 1844 | ° ' " | ° ' " | ° ' " | 0° 0' 0,00 | 49° 10' 29,31 | ° ' " | ° ' " |
| 2 | Aug. 31 | — | — | — | 0,00 | 29,76 | — | — |
| 3 | — | 0 0 0,00 | 4 11 1,65 | — | 93 41 17,58 | — | — | — |
| 4 | — | 0,00 | 3,45 | — | 18,18 | — | — | — |
| 5 | — | 0,00 | 1,81 | — | 15,72 | 142 51 44,84 | — | 299 43 37,61 |
| 6 | — | 0,00 | 9,76 | — | 25,18 | 56,38 | — | 37,97 |
| 7 | — | 0 0 0,00 | 0,00 | — | 89 30 19,67 | 138 40 53,37 | — | 32,74 |
| 8 | — | — | 0,00 | — | 13,52 | 43,03 | — | 34,40 |
| 9 | — | — | 0,00 | — | 17,80 | 48,20 | 240 58 22,07 | 35,81 |
| 10 | — | — | 0,00 | — | — | 48,15 | — | — |
| 11 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 49 10 35,11 | 151 27 71,42 | — |
| 12 | — | — | — | — | 0,00 | 31,50 | 65,01 | — |
| 13 | — | — | — | — | 0,00 | 33,82 | 70,57 | — |
| 14 | — | — | — | — | 0,00 | 30,41 | 65,06 | — |
| 15 | — | — | — | — | 0,00 | 29,60 | 64,89 | — |
| 16 | — | — | — | — | 0,00 | 31,63 | 65,12 | — |
| 17 | Septbr. 2 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 54 35 12,96 |
| 18 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 14,62 |
| 19 | Septbr. 5 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 102 17 37,27 | 156 51 50,71 |
| 20 | — | — | — | — | — | 0,00 | 33,28 | 46,16 |
| 21 | Septbr. 6 | 0,00 | — | — | 93 41 15,67 | 142 51 45,18 | — | 299 43 34,91 |
| 22 | — | 0,00 | — | — | 18,93 | 48,78 | — | 36,21 |
| 23 | — | 0,00 | 4 11 2,10 | — | 21,46 | 51,70 | 245 9 25,48 | 38,84 |
| 24 | — | 0,00 | 3,55 | — | 23,62 | 52,80 | 25,48 | 38,38 |
| 25 | — | 0,00 | 3,16 | — | 22,57 | 55,66 | 23,53 | 40,29 |
| 26 | — | 0,00 | 0,30 | — | — | 52,15 | 22,57 | 39,17 |
| 27 | Septbr. 7 | 0,00 | 4,01 | — | 16,03 | 46,27 | 23,32 | 39,25 |
| 28 | — | 0 0 0,00 | 0,00 | — | 89 30 18,61 | 138 40 49,35 | 240 58 21,02 | 295 32 36,19 |
| 29 | — | — | — | 0 0 0,00 | 50 37 51,56 | — | 202 5 54,63 | — |
| 30 | — | — | — | 0,00 | 52,11 | — | 56,28 | — |
| 31 | — | — | — | 0,00 | — | — | 52,73 | — |
| 32 | — | — | — | 0,00 | — | — | 54,77 | — |
| 33 | — | 0 0 0,00 | — | — | — | — | — | 29,98 |
| 34 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 28,98 |
| 35 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — | — | 206 9 19,91 |
| 36 | — | — | — | — | 0,00 | — | — | 18,96 |
| 37 | Septbr. 8 | 0 0 0,00 | — | — | — | — | — | 295 32 32,50 |
| 38 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 32,65 |
| 39 | — | 0,00 | 4 11 2,86 | — | — | — | — | 299 43 36,90 |
| 40 | — | 0,00 | 3,01 | — | — | — | — | 34,10 |
| 41 | Septbr. 9 | 0,00 | — | — | — | — | — | 34,84 |
| 42 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 32,95 |
| 43 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 156 51 46,09 |
| 44 | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 46,38 |
| 45 | — | 0,00 | — | — | — | 142 51 50,96 | — | — |
| 46 | — | 0,00 | — | — | — | 48,61 | — | — |
| 47 | Septbr. 10 | 0,00 | — | 43 3 28,35 | — | — | 245 9 21,88 | — |
| 48 | — | 0,00 | — | 28,09 | — | — | 19,94 | — |
| 49 | — | 0,00 | — | 27,30 | 93 41 17,95 | — | — | — |
| 50 | — | 0,00 | — | 32,70 | 21,09 | — | — | — |

| | | Gran- see. | Mutz. | Templin. | Hausberg. | Freien- walde. | Berlin. | Eichstädt. |
|----|--------------------|---------------|----------|--------------|---------------|-------------------|--------------|------------|
| 51 | 1844 Septbr. 10 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 43° 3' 31,97 | 93° 41' 19,86 | ° ' " | ' " ° | ° ' " |
| 52 | — | 0,00 | — | 31,56 | 21,10 | — | — | — |
| 53 | — | — | 0 0 0,00 | 38 52 24,25 | — | — | 240 58 22,88 | — |
| 54 | — | — | 0,00 | 26,76 | — | — | 21,98 | — |
| 55 | Septbr. 11 | — | — | 0 0 0,00 | — | 99 47 19,77 | — | — |
| 56 | — | — | — | 0,00 | — | 19,71 | — | — |
| 57 | — | 0,00 | — | 43 3 30,85 | — | — | 245 9 23,02 | — |
| 58 | — | 0,00 | — | 32,06 | — | — | 25,61 | — |
| 59 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 19,77 | — | — |
| 60 | — | — | — | 0,00 | — | 20,62 | — | — |
| 61 | — | — | — | 0,00 | 50 37 48,12 | — | — | — |
| 62 | — | — | — | 0,00 | 49,47 | — | — | — |

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Templin . . 29—32, 47, 48, 51, 54, 57, 58 Thurmspitze; sonst Hel.

Berlin . . . 16, 17, 18, 29—32, 47, 48, 53, 54 Thurmspitze; sonst Hel.

Auf den übrigen Punkten Heliotropen.

Die Reduction für Hel. Templin auf die Thurmspitze beträgt = — 1,253

— — — — Berlin — — — — = + 11,352

Resultat mit Einschluss der Reductionen.

Gransee 0° 0' 0,000

Mutz 4 11 2,945 + (34)

Templin 43 3 29,739 + (35)

Hausberg . . . 93 41 19,044 + (36)

Freienwalde . 142 51 49,964 + (37)

Berlin 245 9 23,917 + (38)

Eichstädt . . . 299 43 36,843 + (39)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (34) bis (39).

$$(34) = 0,10712 [34] + 0,04165 [35] + 0,04840 [36] + 0,05006 [37] + 0,04991 [38] + 0,05520 [39]$$

$$(35) = 0,04165 [34] + 0,12281 [35] + 0,04945 [36] + 0,04800 [37] + 0,05500 [38] + 0,03905 [39]$$

$$(36) = 0,04840 [34] + 0,04945 [35] + 0,08818 [36] + 0,05314 [37] + 0,05189 [38] + 0,04853 [39]$$

$$(37) = 0,05006 [34] + 0,04800 [35] + 0,05314 [36] + 0,09223 [37] + 0,05420 [38] + 0,05183 [39]$$

$$(38) = 0,04991 [34] + 0,05500 [35] + 0,05189 [36] + 0,05420 [37] + 0,09891 [38] + 0,04980 [39]$$

$$(39) = 0,05520 [34] + 0,03905 [35] + 0,04853 [36] + 0,05183 [37] + 0,04980 [38] + 0,09504 [39]$$

§. 63. *Beobachtungen in Gransee (Wartth.).*

| | | | Templin. | Mutz. | Prenden. | Eichstädt. |
|----|------|------------|------------|-------------|-------------|---------------|
| 1 | 1844 | Juli 20 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | ° ' " | 126° 4' 12,70 |
| 2 | | Juli 22 | 0,00 | — | — | 12,29 |
| 3 | | — | 0,00 | — | — | 14,62 |
| 4 | | — | 0,00 | — | — | 11,67 |
| 5 | | — | 0,00 | — | — | 11,52 |
| 6 | | — | 0,00 | — | — | 13,97 |
| 7 | | — | 0,00 | — | 71 47 46,81 | 14,77 |
| 8 | | — | 0,00 | — | — | 15,73 |
| 9 | | — | 0,00 | — | 47,31 | 15,16 |
| 10 | | — | 0,00 | — | 48,25 | 14,69 |
| 11 | | — | 0,00 | — | 49,03 | 17,98 |
| 12 | | — | 0,00 | — | 48,24 | 17,74 |
| 13 | | — | 0,00 | — | 47,43 | 18,04 |
| 14 | | Juli 23 | 0,00 | — | — | 12,42 |
| 15 | | — | 0,00 | — | — | 12,91 |
| 16 | | — | 0,00 | — | — | 14,31 |
| 17 | | — | 0,00 | — | — | 15,96 |
| 18 | | Juli 24 | 0,00 | — | 45,41 | — |
| 19 | | — | 0,00 | — | 43,86 | — |
| 20 | | — | — | — | 0 0 0,00 | 54 16 31,28 |
| 21 | | — | — | — | 0,00 | 32,64 |
| 22 | | — | — | — | 0,00 | 29,31 |
| 23 | | — | — | — | 0,00 | 28,66 |
| 24 | | — | 0,00 | — | 71 47 45,49 | 126 4 15,46 |
| 25 | | Septbr. 26 | 0,00 | 59 48 57,21 | — | — |
| 26 | | — | 0,00 | 56,32 | — | — |
| 27 | | — | — | — | 0 0 0,00 | 54 16 26,59 |
| 28 | | — | — | — | 0,00 | 26,64 |
| 29 | | — | 0,00 | — | 71 47 47,39 | — |
| 30 | | — | 0,00 | — | 46,75 | — |
| 31 | | — | 0,00 | 51,65 | — | — |
| 32 | | — | 0,00 | 52,10 | — | — |
| 33 | | — | 0,00 | — | 41,40 | — |
| 34 | | — | 0,00 | — | 42,82 | — |
| 35 | | — | — | — | 0 0 0,00 | 24,01 |
| 36 | | — | — | — | 0,00 | 23,66 |
| 37 | | — | — | — | 0,00 | 24,36 |
| 38 | | — | — | — | 0,00 | 26,46 |
| 39 | | Septbr. 27 | 0,00 | — | 71 47 49,00 | 126 4 17,06 |
| 40 | | — | 0,00 | — | 49,25 | 17,96 |
| 41 | | — | 0,00 | — | 49,46 | 25,85 |
| 42 | | — | 0,00 | — | 51,36 | 24,40 |
| 43 | | — | — | 0 0 0,00 | — | 66 15 27,97 |
| 44 | | — | — | 0,00 | — | 28,87 |
| 45 | | — | — | 0,00 | 11 58 53,57 | — |
| 46 | | — | — | 0,00 | 54,32 | — |
| 47 | | — | — | 0,00 | — | 26,16 |
| 48 | | — | — | 0,00 | — | 25,21 |

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Templin 18, 19, 24, 29—32 Thurmspitze; sonst Heliotr. Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Die Reduction des Heliotropen in Templin auf das Centrum beträgt = + 3,"831
 - - - - - Eichstädt - - - - - = + 0,"139

Resultat mit Einschluss der Reductionen.

| | | | |
|----------------|-----|----|---------------|
| Templin . . . | 0° | 0' | 0,"000 |
| Mutz | 59 | 48 | 47,942 + (40) |
| Prenden . . . | 71 | 47 | 43,102 + (41) |
| Eichstädt . . | 126 | 4 | 11,978 + (42) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (40) bis (42).

(40) = + 0,22132 [40] + 0,03306 [41] + 0,03676 [42]
 (41) = + 0,03306 [40] + 0,08464 [41] + 0,04032 [42]
 (42) = + 0,03676 [40] + 0,04032 [41] + 0,07175 [42]

§. 64. Beobachtungen in Eichstätt (Signal).

| | | Gransee. | Mutz. | Prenden. | Berlin. | Eichberg. |
|----|--------------|----------|-------------|-------------|---------------|---------------|
| | | ° ' " | ° ° ' " | ° ' " | 107° 52' 1,76 | 155° 1' 50,71 |
| 1 | 1844 Aug. 13 | 0 0 0,00 | 0 0 0,00 | — | 1,92 | 52,31 |
| 2 | — | — | 0,00 | — | — | 49,00 |
| 3 | — | — | 0,00 | — | — | 23,80 |
| 4 | — | 0 0 0,00 | 15 46 32,01 | — | — | 25,69 |
| 5 | — | 0,00 | 34,20 | — | — | 17,38 |
| 6 | — | 0,00 | 30,40 | 65 27 8,97 | — | 43,44 |
| 7 | — | — | 0 0 0,00 | 49 40 37,32 | — | 52,13 |
| 8 | August 14 | — | 0,00 | 36,11 | 2,22 | 20,42 |
| 9 | — | 0,00 | 15 46 30,04 | — | 123 38 32,72 | 24,26 |
| 10 | — | 0,00 | 31,90 | — | 35,66 | 23,16 |
| 11 | — | 0,00 | 31,44 | — | 34,77 | — |
| 12 | — | — | 0 0 0,00 | 39,27 | 107 52 0,32 | 57 9 51,52 |
| 13 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 155 1 49,08 |
| 14 | — | — | 0,00 | — | 107 52—0,88 | 115 21 13,77 |
| 15 | — | — | — | 0 0 0,00 | 58 11 21,95 | 11,82 |
| 16 | — | — | — | 0,00 | 21,65 | — |
| 17 | — | 0,00 | 15 46 31,46 | 65 27 13,47 | — | — |
| 18 | — | 0,00 | 32,05 | 10,46 | — | — |
| 19 | August 15 | — | — | 0 0 0,00 | 22,34 | 13,78 |
| 20 | — | — | — | 0,00 | 21,73 | 8,48 |
| 21 | — | — | — | 0,00 | 21,78 | 13,22 |
| 22 | — | — | — | 0,00 | 18,82 | 8,36 |
| 23 | — | 0,00 | 33,21 | 65 27 10,70 | — | — |
| 24 | — | 0,00 | 30,56 | 11,49 | — | — |
| 25 | August 16 | — | 0 0 0,00 | 49 40 42,11 | — | 155 1 56,15 |
| 26 | — | — | 0,00 | 41,37 | — | 53,87 |
| 27 | — | — | 0,00 | 39,97 | — | 53,93 |
| 28 | — | — | 0,00 | 35,71 | — | 43,78 |
| 29 | — | — | 0,00 | 41,66 | — | — |
| 30 | — | — | 0,00 | 36,96 | — | — |
| 31 | August 21 | — | 0,00 | — | — | 51,08 |
| 32 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 115 21 9,28 |
| 33 | — | — | — | 0,00 | — | 10,13 |
| 34 | — | — | 0,00 | — | — | 155 1 48,07 |
| 35 | — | — | 0,00 | — | — | 49,59 |
| 36 | — | — | 0,00 | 49 40 42,30 | 107 52 0,51 | 48,77 |
| 37 | — | — | 0,00 | — | 2,46 | — |
| 38 | August 23 | — | 0,00 | 39,05 | 3,79 | 49,03 |
| 39 | — | — | 0,00 | — | 4,39 | 54,90 |
| 40 | — | 0,00 | — | — | — | 170 48 21,75 |
| 41 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 57 9 44,04 |
| 42 | — | — | — | — | 0,00 | 49,32 |
| 43 | August 24 | — | 0,00 | — | 107 52 4,07 | — |
| 44 | — | — | 0,00 | — | 5,67 | — |
| 45 | — | — | 0,00 | — | 4,47 | — |
| 46 | — | — | 0,00 | — | —0,29 | — |
| 47 | 1845 Juni 21 | 0,00 | — | 65 27 8,65 | — | — |
| 48 | — | 0,00 | — | 8,65 | — | — |
| 49 | — | 0,00 | — | 13,55 | — | — |
| 50 | — | 0,00 | — | 10,05 | — | — |

| | | Gransee. | Mutz. | Prenden. | Berlin. | Eichberg. |
|----|--------------|------------|-------|---------------|---------|-----------|
| 51 | 1845 Juni 21 | 0° 0' 0,00 | — | 65° 27' 12,62 | — | — |
| 52 | — | 0,00 | — | 12,70 | — | — |
| 53 | — | 0,00 | — | 11,55 | — | — |

Beobachter: *v. Hesse* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Auf allen Punkten Heliotropen.

Der Heliotrop in Berlin stand im Centrum des Thurmes.

Resultat.

Gransee 0° 0' 0,000

Mutz . . 15 46 32,091 + (43)

Prenden 65 27 11,678 + (44)

Berlin . . 123 38 34,261 + (45)

Eichberg 170 48 22,770 + (46)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (43) bis (46).

$$(43) = + 0,13045 [43] + 0,08304 [44] + 0,10923 [45] + 0,09868 [46]$$

$$(44) = + 0,08304 [43] + 0,11559 [44] + 0,09248 [45] + 0,08602 [46]$$

$$(45) = + 0,10923 [43] + 0,09248 [44] + 0,17693 [45] + 0,11373 [46]$$

$$(46) = + 0,09868 [43] + 0,08602 [44] + 0,11373 [45] + 0,13620 [46]$$

§ 65 *Beobachtungen auf dem Krugberge bei Pritzhagen (Signal).*

| | | Colberg. | Müggelsberg | Berlin. | Freienwalde. |
|----|--------------|------------|---------------|-------------|---------------|
| 1 | 1845 Juni 30 | 0° 0' 0,00 | 33° 45' 24,15 | ° ' " | 133° 0' 41,05 |
| 2 | — | — | 0 0 0,00 | — | 99 15 14,35 |
| 3 | — | — | 0,00 | — | 14,30 |
| 4 | — | — | 0,00 | — | 12,90 |
| 5 | — | — | — | 0 0 0,00 | 77 0 41,55 |
| 6 | — | — | — | 0,00 | 39,40 |
| 7 | — | — | — | 0,00 | 44,45 |
| 8 | — | — | — | 0,00 | 37,00 |
| 9 | — | — | — | 0,00 | 49,40 |
| 10 | — | — | — | 0,00 | 47,95 |
| 11 | Juli 1 | 0,00 | 33 45 29,50 | — | 133 0 45,75 |
| 12 | — | 0,00 | 33,30 | — | 45,10 |
| 13 | — | 0,00 | 23,10 | — | 32,60 |
| 14 | — | 0,00 | 22,65 | — | 36,45 |
| 15 | — | 0,00 | 21,70 | — | 31,60 |
| 16 | — | 0,00 | 18,90 | — | 35,90 |
| 17 | — | — | 0 0 0,00 | — | 99 15 16,15 |
| 18 | — | — | 0,00 | — | 13,35 |
| 19 | Juli 2 | 0,00 | 33 45 24,45 | — | 133 0 32,80 |
| 20 | — | 0,00 | 25,80 | — | 34,55 |
| 21 | — | 0,00 | 20,35 | 55 59 58,20 | 38,20 |
| 22 | — | 0,00 | 23,55 | 58,40 | 40,50 |
| 23 | — | 0,00 | — | 55,00 | 40,50 |
| 24 | — | 0,00 | — | 54,00 | 40,15 |
| 25 | — | 0,00 | — | 54,90 | 38,15 |
| 26 | — | 0,00 | — | 53,90 | 42,15 |
| 27 | — | 0,00 | — | 49,60 | — |
| 28 | — | 0,00 | — | 51,00 | — |
| 29 | — | 0,00 | — | 53,30 | — |
| 30 | — | 0,00 | — | 49,75 | — |
| 31 | — | 0,00 | 17,80 | — | 31,20 |
| 32 | Juli 3 | 0,00 | 28,50 | 62,70 | 44,30 |
| 33 | — | 0,00 | 20,20 | 52,10 | 33,60 |
| 34 | — | 0,00 | 25,20 | — | 37,90 |
| 35 | — | 0,00 | 21,45 | — | 31,50 |
| 36 | — | — | 0 0 0,00 | — | 99 15 10,20 |
| 37 | — | — | 0,00 | — | 11,65 |
| 38 | Juli 4 | 0,00 | 33 45 22,20 | — | 133 0 36,50 |
| 39 | — | 0,00 | 23,85 | — | 36,00 |
| 40 | — | 0,00 | 20,80 | — | 35,80 |
| 41 | — | 0,00 | 21,05 | — | 36,30 |
| 42 | — | 0,00 | 21,75 | — | 40,00 |
| 43 | — | 0,00 | 21,80 | — | 42,75 |
| 44 | — | 0,00 | 20,80 | — | 39,85 |
| 45 | — | 0,00 | 21,25 | — | 40,00 |
| 46 | — | 0,00 | 20,75 | 54,70 | — |
| 47 | — | 0,00 | 21,05 | 54,80 | — |
| 48 | — | 0,00 | 23,10 | 55,05 | — |
| 49 | — | 0,00 | 21,45 | 54,85 | — |

Beobachter: *Baeyer und Bertram.*

IV. §. 65. *Beobachtungen auf dem Krugberge bei Pritzhagen.* 207

Art der Signalisirung:

Berlin (Marienthurm) 5—10 Thurmspitze; sonst Heliotrop. Auf den anderen Punkten Heliotropen.

Der Heliotrop in Berlin stand im Centrum des Thurmes.

Resultat.

Colberg 0° 0' 0,000

Müggelsberg . 33 45 22,917 + (47)

Berlin 55 59 54,569 + (48)

Freienwalde . 133 0 37,470 + (49)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (47) bis (49).

$$(47) = + 0,06319 [47] + 0,02415 [48] + 0,03272 [49]$$

$$(48) = + 0,02415 [47] + 0,09108 [48] + 0,02962 [49]$$

$$(49) = + 0,03272 [47] + 0,02962 [48] + 0,05974 [49]$$

§. 66. *Beobachtungen auf dem*

| | | Eichberg. | Eichstädt. | Prenden. | Krugberg. | Müggelsberg. |
|----|----------------|-----------|------------|----------|-----------|--------------|
| | | ° ' " | | | | ° ° ' " |
| 1 | 1846 August 21 | 0 0 0,00 | — | — | — | 0° 0' 0,00 |
| 2 | — | — | — | — | — | 0,00 |
| 3 | — | — | — | — | — | 0,00 |
| 4 | — | — | — | — | — | 0,00 |
| 5 | August 22 | 0 0 0,00 | — | — | — | 266 14 45,19 |
| 6 | — | 0,00 | — | — | — | 46,49 |
| 7 | — | 0,00 | — | — | — | 42,65 |
| 8 | — | 0,00 | — | — | — | 43,12 |
| 9 | — | 0,00 | — | — | — | 43,21 |
| 10 | — | 0,00 | — | — | — | 43,37 |
| 11 | — | 0,00 | — | — | — | 43,33 |
| 12 | — | 0,00 | — | — | — | 45,14 |
| 13 | — | 0,00 | — | — | — | 43,61 |
| 14 | — | 0,00 | — | — | — | 45,13 |
| 15 | — | 0,00 | — | — | — | 42,72 |
| 16 | — | 0,00 | — | — | — | 44,24 |
| 17 | August 25 | 0,00 | — | — | — | 44,44 |
| 18 | — | 0,00 | — | — | — | 43,79 |
| 19 | — | 0,00 | — | — | — | 42,93 |
| 20 | — | 0,00 | — | — | — | 44,00 |
| 21 | — | 0,00 | — | — | — | 43,37 |
| 22 | — | 0,00 | — | — | — | 42,14 |
| 23 | — | 0,00 | — | — | — | 44,27 |
| 24 | — | 0,00 | — | — | — | 44,87 |
| 25 | August 26 | — | — | — | — | — |
| 26 | — | — | — | — | — | — |
| 27 | — | — | — | — | — | — |
| 28 | — | — | — | — | — | — |
| 29 | — | — | — | — | — | — |
| 30 | — | — | — | — | — | — |
| 31 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 |
| 32 | — | — | — | — | — | 0,00 |
| 33 | — | — | — | — | — | — |
| 34 | — | — | — | — | — | — |
| 35 | August 27 | 0,00 | — | — | — | — |
| 36 | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 37 | — | — | — | — | — | — |
| 38 | — | — | — | — | — | — |
| 39 | — | — | — | — | — | 0,00 |
| 40 | — | — | — | — | — | 0,00 |
| 41 | — | — | — | — | — | 0,00 |
| 42 | — | — | — | — | — | 0,00 |
| 43 | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 44 | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 45 | August 28 | — | — | — | — | — |
| 46 | — | — | — | — | — | — |
| 47 | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 48 | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 49 | — | — | — | — | — | — |
| 50 | — | — | — | — | — | — |

Marienthurm in Berlin.

| Colberg. | Ziethen. | Glienicke. | Rauenberg. | Ruhlsdorf. | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----|
| ° ' " | 46° 33' 56,96 | 56° 40' 7,87 | ° ' " | 86° 5' 42,50 | 1 |
| — | 57,45 | 8,70 | — | 43,79 | 2 |
| — | 56,41 | 8,46 | — | 44,02 | 3 |
| — | 56,00 | 6,14 | — | 41,96 | 4 |
| — | 312 48 42,37 | 322 54 50,25 | — | — | 5 |
| — | 42,57 | 51,50 | — | — | 6 |
| — | 41,90 | 50,82 | — | 352 20 28,24 | 7 |
| — | 42,83 | 50,79 | — | 28,10 | 8 |
| — | 40,60 | 49,97 | — | — | 9 |
| — | 42,27 | 51,88 | — | — | 10 |
| — | 39,15 | 48,54 | — | 24,66 | 11 |
| — | 41,23 | 50,40 | — | 26,67 | 12 |
| — | — | 50,49 | — | — | 13 |
| — | — | 53,05 | — | — | 14 |
| — | — | 51,55 | — | — | 15 |
| — | — | 50,85 | — | — | 16 |
| — | 42,13 | 49,98 | — | 28,21 | 17 |
| — | 41,26 | 51,33 | — | 26,94 | 18 |
| — | 40,71 | 50,26 | — | 25,62 | 19 |
| — | 41,22 | 51,18 | — | 27,78 | 20 |
| — | 40,45 | 50,71 | — | 28,54 | 21 |
| — | 41,43 | 49,56 | — | 27,23 | 22 |
| — | 40,58 | 47,74 | — | 24,77 | 23 |
| — | 41,64 | 49,15 | — | 26,58 | 24 |
| — | — | — | 0 0 0,00 | 13 55 43,02 | 25 |
| — | — | — | 0,00 | 43,98 | 26 |
| — | 0 0 0,00 | — | 25 36 5,00 | — | 27 |
| — | 0,00 | — | 4,65 | — | 28 |
| — | 0,00 | — | — | 39 31 45,86 | 29 |
| — | 0,00 | — | — | 47,98 | 30 |
| — | — | — | 72 9 57,31 | — | 31 |
| — | — | — | 58,51 | — | 32 |
| — | — | 0 0 0,00 | 15 29 55,61 | — | 33 |
| — | — | 0,00 | 55,01 | — | 34 |
| 276 45 46,87 | — | 322 54 51,73 | 338 24 47,06 | — | 35 |
| 45,35 | — | 52,53 | 46,33 | — | 36 |
| 0 0 0,00 | 36 2 52,67 | — | — | — | 37 |
| 0,00 | 54,90 | — | — | — | 38 |
| — | — | — | 72 9 64,78 | — | 39 |
| — | — | — | 63,77 | — | 40 |
| 10 30 63,79 | — | — | — | — | 41 |
| 65,95 | — | — | — | — | 42 |
| 276 45 48,68 | — | — | — | — | 43 |
| 48,51 | — | — | — | — | 44 |
| — | — | — | 0 0 0,00 | 13 55 41,80 | 45 |
| — | — | — | 0,00 | 41,54 | 46 |
| — | — | — | 338 24 44,76 | — | 47 |
| — | — | — | 47,33 | — | 48 |
| — | 0,00 | — | 25 36 4,55 | — | 49 |
| — | 0,00 | — | 4,66 | — | 50 |

IV. §. 66. *Beobachtungen auf dem*

| | | Eichberg. | Eichstädt. | Prenden. | Krugberg. | Müggelsberg. |
|----|----------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|
| 51 | 1846 August 29 | 0° 0' 0,00 | 0 0 0,00 | 0 0 0,00 | 0 0 0,00 | — |
| 52 | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 53 | — | — | — | — | — | — |
| 54 | — | — | — | — | — | — |
| 55 | September 1 | — | 0 0 0,00 | 67 14 25,69 | — | — |
| 56 | — | — | 0,00 | 23,91 | — | — |
| 57 | — | 0,00 | 89 2 16,62 | 156 16 42,97 | — | — |
| 58 | — | 0,00 | 17,17 | 42,96 | — | — |
| 59 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | — |
| 60 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 61 | September 4 | 0,00 | — | — | — | — |
| 62 | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 63 | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 64 | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 65 | September 6 | 0,00 | — | — | 219 10 39,70 | — |
| 66 | — | 0,00 | — | — | 36,34 | — |
| 67 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — |
| 68 | — | — | — | — | 0,00 | — |
| 69 | — | 0,00 | — | — | 219 10 37,12 | — |
| 70 | — | 0,00 | — | — | 36,43 | — |
| 71 | — | 0,00 | — | — | 39,72 | — |
| 72 | — | 0,00 | — | — | 39,71 | — |
| 73 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — |
| 74 | — | — | — | — | 0,00 | — |
| 75 | September 10 | 0,00 | — | — | 219 10 41,24 | — |
| 76 | — | 0,00 | — | — | 38,77 | — |
| 77 | — | 0,00 | 89 2 21,58 | 43,74 | 37,72 | — |
| 78 | — | 0,00 | 17,82 | 38,93 | 32,15 | — |
| 79 | — | 0,00 | 17,46 | 43,49 | 37,09 | — |
| 80 | — | 0,00 | 17,22 | 42,38 | 32,51 | — |
| 81 | — | 0,00 | 16,12 | 40,99 | — | — |
| 82 | — | 0,00 | 16,17 | — | 34,94 | — |
| 83 | September 12 | 0,00 | 17,22 | — | 35,96 | — |
| 84 | — | 0,00 | 16,35 | — | 35,86 | — |
| 85 | — | — | 0 0 0,00 | — | 130 8 16,56 | — |
| 86 | — | — | 0,00 | — | 17,97 | — |
| 87 | — | — | 0,00 | 67 14 25,04 | — | — |
| 88 | — | — | 0,00 | 24,05 | — | — |
| 89 | — | 0,00 | 89 2 19,58 | 156 16 44,87 | — | — |
| 90 | — | 0,00 | 21,05 | 43,92 | — | — |
| 91 | — | 0,00 | 20,07 | 42,75 | 219 10 36,51 | — |
| 92 | — | 0,00 | 18,92 | 40,14 | 35,21 | — |
| 93 | — | 0,00 | 14,70 | 42,01 | 33,83 | — |
| 94 | — | 0,00 | — | 42,18 | 32,28 | — |

Beobachter: *Baeyer**Art der*

Auf dem Rauenberge Tafel,

| Colberg. | Ziethen. | Glienicke. | Rauenberg. | Ruhlsdorf. | |
|----------------|------------|----------------|----------------|----------------|----|
| 276° 45' 48,98 | " " " | 322° 54' 52,76 | 338° 24' 46,78 | 352° 20' 29,71 | 51 |
| 51,43 | | 54,50 | 48,29 | — | 52 |
| 0 0 0,00 | 36 2 52,58 | — | — | — | 53 |
| 0,00 | 51,99 | — | — | — | 54 |
| — | — | 233 52 30,71 | — | — | 55 |
| — | — | 31,30 | — | — | 56 |
| — | — | — | — | — | 57 |
| — | — | — | — | — | 58 |
| — | — | — | 249 22 27,46 | — | 59 |
| — | — | — | 27,34 | — | 60 |
| — | — | 322 54 48,84 | 338 24 43,88 | — | 61 |
| — | — | 47,88 | 43,55 | — | 62 |
| — | — | 47,31 | 43,63 | — | 63 |
| — | — | 48,41 | 44,84 | — | 64 |
| — | — | — | — | — | 65 |
| — | — | — | — | — | 66 |
| — | — | 103 44 14,60 | — | — | 67 |
| — | — | 13,39 | — | — | 68 |
| — | — | — | — | — | 69 |
| — | — | — | — | — | 70 |
| — | — | — | — | — | 71 |
| — | — | — | — | — | 72 |
| — | — | 14,09 | — | — | 73 |
| — | — | 12,64 | — | — | 74 |
| — | — | — | — | — | 75 |
| — | — | — | — | — | 76 |
| — | — | — | — | — | 77 |
| — | — | — | — | — | 78 |
| — | — | — | — | — | 79 |
| — | — | — | — | — | 80 |
| — | — | — | — | — | 81 |
| — | — | — | — | — | 82 |
| — | — | — | — | — | 83 |
| — | — | — | — | — | 84 |
| — | — | — | — | — | 85 |
| — | — | — | — | — | 86 |
| — | — | 233 52 27,99 | — | — | 87 |
| — | — | 25,39 | — | — | 88 |
| — | — | — | — | — | 89 |
| — | — | — | — | — | 90 |
| — | — | — | — | — | 91 |
| — | — | — | — | — | 92 |
| — | — | — | — | — | 93 |
| — | — | — | — | — | 94 |

und *Rodowicz.*

Signalisirung:

auf den übrigen Punkten Heliotrop.

IV. §. 66. *Beobachtungen auf dem**Resultat.*

| | | | | |
|-----------------|-----|----|--------|--------|
| Eichberg . . . | 0° | 0' | 0,000 | |
| Eichstädt . . . | 89 | 2 | 18,862 | + (50) |
| Prenden . . . | 156 | 16 | 43,442 | + (51) |
| Krugberg . . . | 219 | 10 | 36,647 | + (52) |
| Müggelsberg . | 266 | 14 | 43,702 | + (53) |
| Colberg . . . | 276 | 45 | 47,561 | + (54) |
| Ziethen . . . | 312 | 48 | 40,977 | + (55) |
| Glienicke . . . | 322 | 54 | 50,263 | + (56) |
| Rauenberg . . | 338 | 24 | 45,396 | + (57) |
| Ruhlsdorf . . | 352 | 20 | 27,081 | + (58) |

Gleichungen zur Bestimmung der

$$\begin{aligned}
 (50) &= + 0,08794 [50] + 0,04176 [51] + 0,02975 [52] + 0,00842 [53] \\
 (51) &= + 0,04176 [50] + 0,10682 [51] + 0,02721 [52] + 0,00771 [53] \\
 (52) &= + 0,02975 [50] + 0,02721 [51] + 0,07997 [52] + 0,00696 [53] \\
 (53) &= + 0,00842 [50] + 0,00771 [51] + 0,00696 [52] + 0,07103 [53] \\
 (54) &= + 0,00746 [50] + 0,00662 [51] + 0,00593 [52] + 0,02823 [53] \\
 (55) &= + 0,00857 [50] + 0,00779 [51] + 0,00701 [52] + 0,03392 [53] \\
 (56) &= + 0,01351 [50] + 0,01340 [51] + 0,01230 [52] + 0,02811 [53] \\
 (57) &= + 0,01311 [50] + 0,00955 [51] + 0,00812 [52] + 0,02802 [53] \\
 (58) &= + 0,00886 [50] + 0,00800 [51] + 0,00719 [52] + 0,03410 [53]
 \end{aligned}$$

unbekannten Größen von (50) bis (58).

+ 0,00746 [54] + 0,00857 [55] + 0,01351 [56] + 0,01311 [57] + 0,00886 [58]
+ 0,00662 [54] + 0,00779 [55] + 0,01340 [56] + 0,00955 [57] + 0,00800 [58]
+ 0,00593 [54] + 0,00701 [55] + 0,01230 [56] + 0,00812 [57] + 0,00719 [58]
+ 0,02823 [54] + 0,03392 [55] + 0,02811 [56] + 0,02802 [57] + 0,03410 [58]
+ 0,16367 [54] + 0,03535 [55] + 0,02338 [56] + 0,02887 [57] + 0,02635 [58]
+ 0,03535 [54] + 0,07627 [55] + 0,02815 [56] + 0,02982 [57] + 0,03811 [58]
+ 0,02338 [54] + 0,02815 [55] + 0,05250 [56] + 0,02608 [57] + 0,02869 [58]
+ 0,02887 [54] + 0,02982 [55] + 0,02608 [56] + 0,08914 [57] + 0,03184 [58]
+ 0,02635 [54] + 0,03811 [55] + 0,02868 [56] + 0,03184 [57] + 0,08916 [58]

§. 67. Beobachtungen auf

| | | Eich- städt. | Berlin. | Rauenberg. | Ruhlsdorf. | Marien- felde. | Buckow. |
|----|--------------|-----------------|-------------|--------------|--------------|-------------------|-------------|
| 1 | 1845 Juli 24 | ° ' " | 0° 0' 0,00 | 7° 23' 27,05 | 13° 8' 57,80 | 16° 49' 41,45 | ° ' " |
| 2 | — | — | 0,00 | 28,15 | 59,40 | 43,15 | — |
| 3 | — | — | 0,00 | 28,30 | 58,15 | 39,70 | — |
| 4 | — | — | 0,00 | 28,35 | 59,40 | 41,30 | — |
| 5 | — | — | 0,00 | 29,10 | 58,80 | 41,60 | — |
| 6 | — | — | 0,00 | 29,90 | 62,10 | 44,60 | — |
| 7 | — | — | 0,00 | 27,78 | 56,98 | — | — |
| 8 | Juli 25 | — | — | 0 0 0,00 | — | 9 26 13,30 | 12 32 61,05 |
| 9 | — | — | — | 0,00 | — | 10,45 | 52,90 |
| 10 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 3 40 39,10 | — |
| 11 | — | — | — | — | 0,00 | 41,25 | — |
| 12 | — | — | 0,00 | — | 13 8 58,45 | 16 49 43,30 | 19 56 25,20 |
| 13 | — | — | 0,00 | — | 57,05 | 40,00 | 23,20 |
| 14 | — | — | 0,00 | — | 59,20 | 40,35 | — |
| 15 | — | — | 0,00 | — | 59,35 | 40,55 | — |
| 16 | — | 0 0 0,00 | — | — | — | — | — |
| 17 | — | 0,00 | — | — | — | — | — |
| 18 | — | 0,00 | 43 47 52,35 | — | — | — | — |
| 19 | — | 0,00 | 53,65 | — | — | — | — |
| 20 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 9 26 10,15 | 12 32 53,25 |
| 21 | — | — | — | 0,00 | — | 10,90 | 57,90 |
| 22 | — | — | — | — | — | — | — |
| 23 | Juli 27 | — | 0 0 0,00 | 7 23 30,83 | — | 16 49 41,20 | — |
| 24 | — | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 25 | — | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 26 | — | — | 0,00 | 27,80 | — | — | — |
| 27 | — | — | 0,00 | 28,90 | — | — | — |
| 28 | — | 0,00 | 43 47 53,55 | — | — | — | — |
| 29 | — | 0,00 | 53,55 | — | — | — | — |
| 30 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | — | — |
| 31 | — | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 32 | Juli 28 | — | — | 0 0 0,00 | 5 45 31,25 | 9 26 12,35 | 59,70 |
| 33 | — | — | — | 0,00 | 28,10 | 11,60 | 55,80 |
| 34 | — | — | — | — | — | — | — |
| 35 | — | — | — | — | — | — | — |
| 36 | — | 0,00 | 43 47 53,20 | — | — | — | — |
| 37 | — | 0,00 | 54,35 | — | — | — | — |
| 38 | — | 0,00 | — | — | — | — | — |
| 39 | — | 0,00 | — | — | — | — | — |
| 40 | — | — | — | — | — | — | — |
| 41 | — | — | — | — | — | — | — |
| 42 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 3 6 43,35 |
| 43 | — | — | — | — | — | 0,00 | 42,40 |
| 44 | — | — | — | — | — | 0,00 | 42,85 |
| 45 | — | — | — | — | — | 0,00 | 41,30 |
| 46 | Juli 29 | 0,00 | — | — | — | — | — |
| 47 | — | 0,00 | — | — | — | — | — |
| 48 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — | — |
| 49 | — | — | — | — | 0,00 | — | — |
| 50 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | — | — |

[illegible]

| | | Eich- städt. | Berlin. | Rauenberg. | Ruhlsdorf. | Marien- felde. | Buckow. |
|-----|--------------|-----------------|-------------|------------|------------|-------------------|-------------|
| 51 | 1845 Juli 29 | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| 52 | — | 0 0 0,00 | 43 47 52,15 | 0 0 0,00 | — | — | — |
| 53 | — | 0,00 | 48,60 | — | — | — | — |
| 54 | Juli 30 | 0,00 | 53,03 | — | — | — | — |
| 55 | — | 0,00 | 57,78 | — | — | — | — |
| 56 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | — | — |
| 57 | — | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 58 | — | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 59 | — | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 60 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — |
| 61 | — | — | — | — | — | 0,00 | — |
| 62 | Juli 31 | — | — | — | — | — | — |
| 63 | — | — | — | — | — | — | — |
| 64 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 3 40 41,35 | 6 47 25,00 |
| 65 | — | — | — | — | 0,00 | 44,25 | 31,65 |
| 66 | — | — | 0,00 | — | — | 16 49 38,60 | 19 56 24,05 |
| 67 | — | — | 0,00 | — | — | 40,90 | 25,65 |
| 68 | — | 0,00 | 43 47 56,45 | — | — | — | — |
| 69 | — | 0,00 | 55,45 | — | — | — | — |
| 70 | — | — | — | 0,00 | — | 9 26 15,30 | — |
| 71 | — | — | — | 0,00 | — | 12,70 | — |
| 72 | August 1 | — | — | — | 0,00 | — | — |
| 73 | — | — | — | — | 0,00 | — | — |
| 74 | — | — | — | — | 0,00 | — | — |
| 75 | — | — | — | — | 0,00 | — | 6 47 26,10 |
| 76 | — | — | — | — | 0,00 | — | 26,05 |
| 77 | — | — | — | — | 0,00 | — | 25,75 |
| 78 | — | — | — | — | 0,00 | — | 26,55 |
| 79 | — | — | — | 0,00 | — | — | 12 33 58,25 |
| 80 | — | — | — | 0,00 | — | — | 57,25 |
| 81 | — | 0,00 | 52,60 | — | — | — | — |
| 82 | — | 0,00 | 54,55 | — | — | — | — |
| 83 | — | 0,00 | 55,10 | — | — | — | — |
| 84 | — | 0,00 | 53,40 | — | — | — | — |
| 85 | — | 0,00 | 54,35 | — | — | — | — |
| 86 | — | 0,00 | 54,30 | — | — | — | — |
| 87 | — | 0,00 | — | — | — | — | — |
| 88 | — | 0,00 | — | — | — | — | — |
| 89 | — | 0,00 | — | — | — | — | — |
| 90 | — | 0,00 | — | — | — | — | — |
| 91 | August 2 | — | — | — | 0,00 | — | — |
| 92 | — | — | — | — | 0,00 | — | — |
| 93 | — | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 94 | — | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 95 | — | — | — | — | — | — | — |
| 96 | — | — | — | — | — | — | — |
| 97 | August 3 | — | 0 0 0,00 | — | — | — | — |
| 98 | — | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 99 | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 |
| 100 | — | — | — | — | — | — | 0,00 |
| 101 | — | — | — | — | — | — | — |
| 102 | — | — | — | — | — | — | — |
| 103 | — | — | — | — | — | — | — |
| 104 | — | — | — | — | — | — | — |
| 105 | — | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 106 | — | — | 0,00 | — | — | — | — |

| Müggels- berg. | Ziethen. | Colberg. | Glienicke. | Golmberg. | Hagels- berg. | Götzerberg. | |
|-------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------------|---------------|-----|
| ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | 249° 1' 47,40 | 51 |
| — | — | — | — | — | — | — | 52 |
| — | — | — | — | — | — | — | 53 |
| 74 19 46,73 | — | 102 14 58,93 | — | 156 55 19,05 | — | — | 54 |
| 47,13 | — | 56,48 | — | 17,43 | — | 300 13 7,23 | 55 |
| 30 31 53,80 | — | 58 26 59,30 | — | — | — | — | 56 |
| 51,90 | — | 60,40 | — | — | — | — | 57 |
| 53,20 | — | 61,35 | — | — | — | — | 58 |
| 52,25 | — | 62,50 | — | — | — | — | 59 |
| — | 14 47 52,20 | — | — | — | — | — | 60 |
| — | 52,65 | — | — | — | — | — | 61 |
| — | 0 0 0,00 | — | — | — | — | 224 47 38,15 | 62 |
| — | 0,00 | — | — | — | — | 37,40 | 63 |
| 17 22 51,95 | 18 28 34,35 | — | 51 14 13,05 | — | — | — | 64 |
| 56,90 | 37,65 | — | 15,85 | — | — | — | 65 |
| 30 31 52,10 | — | 58,25 | — | — | — | 256 25 9,00 | 66 |
| 54,65 | — | 60,45 | — | — | — | 9,35 | 67 |
| 74 19 50,15 | 75 25 33,35 | 102 14 59,95 | — | 18,60 | — | 300 13 9,65 | 68 |
| 50,55 | 35,50 | 57,85 | — | 15,05 | — | 7,85 | 69 |
| — | 24 14 8,50 | — | — | — | — | — | 70 |
| — | 6,40 | — | — | — | — | — | 71 |
| — | — | — | 20,22 | 99 58 25,02 | — | — | 72 |
| — | 18 28 36,25 | — | — | — | — | — | 73 |
| — | 36,85 | — | — | — | — | — | 74 |
| — | 35,85 | — | — | — | — | — | 75 |
| — | 35,90 | — | — | — | — | — | 76 |
| — | 37,05 | — | 14,80 | — | — | — | 77 |
| — | 38,10 | — | 16,40 | — | — | — | 78 |
| — | 24 14 7,55 | — | 56 59 49,25 | — | — | — | 79 |
| — | 6,45 | — | 48,45 | — | — | — | 80 |
| — | — | — | — | — | — | — | 81 |
| — | — | — | — | — | — | — | 82 |
| — | — | — | — | — | — | — | 83 |
| — | — | — | — | — | — | — | 84 |
| — | — | — | — | — | — | — | 85 |
| — | — | — | — | — | — | — | 86 |
| — | — | — | — | 156 55 16,35 | — | — | 87 |
| — | — | — | — | 17,05 | — | — | 88 |
| — | — | — | — | 17,30 | — | — | 89 |
| — | — | — | — | 15,25 | — | — | 90 |
| — | — | — | 51 14 15,15 | 99 58 21,85 | — | — | 91 |
| — | — | — | 17,55 | 23,75 | — | — | 92 |
| — | 2,40 | — | — | — | — | — | 93 |
| — | 5,40 | — | — | — | — | — | 94 |
| — | — | 0 0 0,00 | 5 56 13,30 | — | — | — | 95 |
| — | — | 0,00 | 12,55 | — | — | — | 96 |
| 30 31 53,25 | — | 58 26 64,15 | 64 23 17,75 | — | — | — | 97 |
| 53,70 | — | 63,55 | 17,30 | — | — | — | 98 |
| — | — | 38 30 37,45 | — | — | — | — | 99 |
| — | — | 35,50 | — | — | — | — | 100 |
| — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 53 2 46,75 | 101 |
| — | — | — | — | — | 0,00 | 44,00 | 102 |
| — | — | — | — | — | 0,00 | 43,85 | 103 |
| — | — | — | — | — | 0,00 | 44,50 | 104 |
| 49,15 | — | — | — | — | — | — | 105 |
| 51,95 | — | — | — | — | — | — | 106 |

| | | Eich- städt. | Berlin. | Rauenberg. | Ruhlsdorf. | Marien- felde. | Buckow. |
|-----|-------------|-----------------|----------|------------|------------|-------------------|---------------|
| 107 | 1844 Aug. 3 | — | ° ' " | 0° 0' 0,00 | — | ° ' " | 12° 32' 53,70 |
| 108 | — | — | — | 0,00 | — | — | 55,25 |
| 109 | Aug. 4 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 3 6 39,65 |
| 110 | — | — | — | — | — | 0,00 | 43,75 |
| 111 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | — | — |
| 112 | — | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 113 | — | — | — | — | — | — | — |
| 114 | — | — | — | — | — | — | — |
| 115 | — | — | — | — | — | — | — |
| 116 | — | — | — | — | — | — | — |
| 117 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — |
| 118 | — | — | — | — | — | 0,00 | — |
| 119 | — | — | — | — | — | — | — |
| 120 | — | — | — | — | — | — | — |
| 121 | Aug. 5 | — | — | — | — | — | — |
| 122 | — | — | — | — | — | — | — |
| 123 | — | — | — | — | — | — | — |
| 124 | — | — | — | — | — | — | — |
| 125 | — | — | — | — | — | — | — |
| 126 | — | — | — | — | — | — | — |
| 127 | — | — | — | — | — | — | — |
| 128 | — | — | — | — | — | — | — |
| 129 | — | — | — | — | — | — | — |
| 130 | — | — | — | — | — | — | — |
| 131 | Aug. 8 | — | — | — | — | — | — |
| 132 | — | — | — | — | — | — | — |
| 133 | — | — | — | — | — | — | — |
| 134 | — | — | — | — | — | — | — |
| 135 | — | — | — | — | — | — | — |
| 136 | — | — | — | — | — | — | — |
| 137 | — | — | — | — | — | — | — |
| 138 | — | — | — | — | — | — | — |
| 139 | — | — | — | — | — | — | — |
| 140 | — | — | — | — | — | — | — |

Beobachter: *Baeyer**Art der*

Von sämtlichen Punkten wurde mit Heliotropen

| Müggels- berg. | Ziethen. | Colberg. | Glienicke. | Golmberg. | Hagelsberg. | Götzerberg. | |
|-------------------|-----------|-------------|------------|-------------|--------------|--------------|-----|
| ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | |
| — | — | — | — | — | — | — | 107 |
| — | — | — | — | — | — | — | 108 |
| — | — | — | — | — | — | — | 109 |
| — | — | — | — | — | — | — | 110 |
| 30 31 56,90 | — | — | — | 113 7 21,35 | — | — | 111 |
| — | — | — | — | 23,95 | — | — | 112 |
| — | — | 0 0 0,00 | — | 54 40 21,85 | 144 55 23,50 | — | 113 |
| — | — | 0,00 | — | 18,35 | 19,25 | — | 114 |
| — | — | 0,00 | — | 22,55 | — | — | 115 |
| — | — | 0,00 | — | 18,95 | — | — | 116 |
| — | — | 41 37 17,80 | — | — | — | — | 117 |
| — | — | 20,40 | — | — | — | — | 118 |
| 0 0 0,00 | 1 5 40,90 | — | — | — | — | — | 119 |
| 0,00 | 41,95 | — | — | — | — | — | 120 |
| — | — | — | — | 0 0 0,00 | 90 14 56,85 | — | 121 |
| — | — | — | — | 0,00 | 60,95 | — | 122 |
| — | — | — | — | 0,00 | 56,95 | — | 123 |
| — | — | — | — | 0,00 | 58,80 | — | 124 |
| — | — | — | — | 0,00 | 60,75 | — | 125 |
| — | — | — | — | 0,00 | 62,75 | — | 126 |
| 0,00 | — | — | — | — | 172 50 32,25 | — | 127 |
| 0,00 | — | — | — | — | 34,40 | — | 128 |
| — | — | — | 0 0 0,00 | — | 138 59 11,90 | — | 129 |
| — | — | — | 0,00 | — | 9,10 | — | 130 |
| — | — | — | — | 0 0 0,00 | 90 14 63,60 | — | 131 |
| — | — | — | — | 0,00 | 62,35 | — | 132 |
| — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 53 2 48,30 | 133 |
| — | — | — | — | — | 0,00 | 46,60 | 134 |
| — | — | — | — | — | 0,00 | 48,05 | 135 |
| — | — | — | — | — | 0,00 | 47,40 | 136 |
| — | — | — | — | — | 0,00 | 49,15 | 137 |
| — | — | — | — | 0 0 0,00 | 90 14 59,15 | 143 17 47,45 | 138 |
| — | — | — | — | 0,00 | 61,50 | 48,95 | 139 |
| — | — | — | — | 0,00 | 57,45 | 47,05 | 140 |

und Bertram.

Signalisierung:

und aus dem Centrum geleuchtet.

Resultat.

| | | | | |
|-----------------------|-----|----|--------|--------|
| Eichstädt | 0° | 0' | 0,000 | |
| Berlin | 43 | 47 | 54,320 | + (59) |
| Rauenberg | 51 | 11 | 22,829 | + (60) |
| Ruhlsdorf | 56 | 56 | 52,839 | + (61) |
| Marienfelde | 60 | 37 | 35,674 | + (62) |
| Buckow | 63 | 44 | 19,530 | + (63) |
| Müggelsberg | 74 | 19 | 47,912 | + (64) |
| Ziethen | 75 | 25 | 29,486 | + (65) |
| Colberg | 102 | 14 | 56,318 | + (66) |
| Glienicke | 108 | 11 | 10,115 | + (67) |
| Golmberg | 156 | 55 | 15,969 | + (68) |
| Hagelsberg | 247 | 9 | 18,411 | + (69) |
| Götzerberg | 300 | 13 | 6,661 | + (70) |

Gleichungen zur Bestimmung der

$$\begin{aligned}
(59) &= 0,07216 [59] + 0,05580 [60] + 0,05556 [61] + 0,05601 [62] + 0,05527 [63] + 0,05432 [64] \\
(60) &= 0,05580 [59] + 0,12666 [60] + 0,07479 [61] + 0,07920 [62] + 0,08119 [63] + 0,06191 [64] \\
(61) &= 0,05556 [59] + 0,07479 [60] + 0,11974 [61] + 0,07727 [62] + 0,07733 [63] + 0,06258 [64] \\
(62) &= 0,05601 [59] + 0,07920 [60] + 0,07727 [61] + 0,11442 [62] + 0,08373 [63] + 0,06393 [64] \\
(63) &= 0,05527 [59] + 0,08119 [60] + 0,07733 [61] + 0,08373 [62] + 0,12832 [63] + 0,06399 [64] \\
(64) &= 0,05432 [59] + 0,06191 [60] + 0,06258 [61] + 0,06393 [62] + 0,06399 [63] + 0,10557 [64] \\
(65) &= 0,05376 [59] + 0,07511 [60] + 0,07451 [61] + 0,07474 [62] + 0,07514 [63] + 0,06167 [64] \\
(66) &= 0,04902 [59] + 0,05554 [60] + 0,05543 [61] + 0,05793 [62] + 0,05887 [63] + 0,05845 [64] \\
(67) &= 0,05432 [59] + 0,07046 [60] + 0,07163 [61] + 0,06989 [62] + 0,07061 [63] + 0,06067 [64] \\
(68) &= 0,04556 [59] + 0,05171 [60] + 0,05208 [61] + 0,05105 [62] + 0,05115 [63] + 0,04976 [64] \\
(69) &= 0,04677 [59] + 0,05576 [60] + 0,05589 [61] + 0,05503 [62] + 0,05540 [63] + 0,05585 [64] \\
(70) &= 0,04500 [59] + 0,05617 [60] + 0,05578 [61] + 0,05446 [62] + 0,05502 [63] + 0,05190 [64]
\end{aligned}$$

unbekannten Größen von (59) bis (70).

+ 0,05376 [65] + 0,04902 [66] + 0,05432 [67] + 0,04556 [68] + 0,04677 [69] + 0,04500 [70]
 + 0,07511 [65] + 0,05554 [66] + 0,07046 [67] + 0,05171 [68] + 0,05576 [69] + 0,05617 [70]
 + 0,07451 [65] + 0,05543 [66] + 0,07163 [67] + 0,05208 [68] + 0,05589 [69] + 0,05578 [70]
 + 0,07474 [65] + 0,05793 [66] + 0,06989 [67] + 0,05105 [68] + 0,05503 [69] + 0,05446 [70]
 + 0,07514 [65] + 0,05887 [66] + 0,07061 [67] + 0,05115 [68] + 0,05540 [69] + 0,05502 [70]
 + 0,06167 [65] + 0,05845 [66] + 0,06067 [67] + 0,04976 [68] + 0,05585 [69] + 0,05190 [70]
 + 0,10663 [65] + 0,05434 [66] + 0,06706 [67] + 0,05117 [68] + 0,05491 [69] + 0,05540 [70]
 + 0,05434 [65] + 0,09598 [66] + 0,05705 [67] + 0,05032 [68] + 0,05387 [69] + 0,05102 [70]
 + 0,06706 [65] + 0,05705 [66] + 0,09831 [67] + 0,05276 [68] + 0,05704 [69] + 0,05329 [70]
 + 0,05117 [65] + 0,05032 [66] + 0,05276 [67] + 0,07534 [68] + 0,06095 [69] + 0,05092 [70]
 + 0,05491 [65] + 0,05387 [66] + 0,05704 [67] + 0,06095 [68] + 0,13664 [69] + 0,07199 [70]
 + 0,05540 [65] + 0,05102 [66] + 0,05329 [67] + 0,05092 [68] + 0,07199 [69] + 0,10329 [70]

§. 68. Beobachtungen auf dem *Colberge* (Signal).

| | | Golm- berg. | Glienicke. | Eichberg. | Berlin. | Müggels- berg. | Krugberg. |
|----|-------------|----------------|-------------|-------------|---------------|-------------------|----------------|
| 1 | 1845 Juli 7 | ° ' " | 0° 0' 0,00 | " ' " | 41° 59' 32,25 | 50° 17' 9,95 | 108° 24' 27,95 |
| 2 | — | — | 0,00 | — | 32,40 | 6,20 | 26,85 |
| 3 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 8 17 35,20 | 66 24 61,50 |
| 4 | — | — | — | — | 0,00 | 32,50 | — |
| 5 | — | — | 0,00 | — | 41 59 32,20 | — | — |
| 6 | — | — | 0,00 | — | 31,45 | — | — |
| 7 | Juli 8 | — | 0,00 | — | — | 50 17 7,70 | — |
| 8 | — | — | 0,00 | — | — | 8,95 | — |
| 9 | — | — | 0,00 | — | — | 5,90 | — |
| 10 | — | — | 0,00 | — | — | 6,40 | — |
| 11 | — | 0 0 0,00 | 43 38 32,00 | — | — | — | 152 3 2,10 |
| 12 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | — | 108 24 29,25 |
| 13 | Juli 10 | 0,00 | 43 38 31,10 | — | — | 93 55 39,55 | — |
| 14 | — | 0,00 | 31,05 | — | — | 37,95 | — |
| 15 | — | 0,00 | 32,40 | 47 19 18,00 | — | 42,55 | — |
| 16 | — | — | 28,05 | — | — | 38,70 | — |
| 17 | — | 0,00 | — | 14,60 | 85 38 2,45 | — | — |
| 18 | — | 0,00 | — | 15,80 | 5,55 | — | — |
| 19 | — | 0,00 | — | 16,00 | 5,20 | — | 152 3 3,30 |
| 20 | — | 0,00 | — | 15,35 | 3,40 | — | — |
| 21 | — | 0,00 | 32,20 | 18,90 | — | — | — |
| 22 | — | 0,00 | 30,35 | 16,15 | — | — | — |
| 23 | — | 0,00 | 25,90 | 13,18 | — | — | — |
| 24 | — | 0,00 | — | 14,05 | — | — | — |
| 25 | — | 0,00 | — | 10,85 | — | — | — |
| 26 | — | 0,00 | — | 10,75 | — | — | — |
| 27 | — | 0,00 | 30,60 | 15,45 | — | — | — |
| 28 | — | 0,00 | 27,65 | — | — | — | — |
| 29 | Juli 11 | 0,00 | — | 18,85 | 5,70 | 39,75 | 2,35 |
| 30 | — | 0,00 | — | 17,85 | 5,15 | 42,05 | 2,60 |
| 31 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | — | 104 43 49,75 |
| 32 | — | — | — | 0,00 | — | — | 47,95 |
| 33 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 58 7 22,70 |
| 34 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 66 24 54,85 |
| 35 | — | — | — | — | 0,00 | — | 55,45 |
| 36 | — | — | — | 0,00 | — | — | 104 43 48,30 |
| 37 | — | — | — | 0,00 | — | — | 47,85 |
| 38 | — | — | — | — | 0,00 | — | 66 24 59,30 |
| 39 | — | — | — | — | 0,00 | — | 59,20 |
| 40 | — | 0,00 | — | — | — | 93 55 40,30 | 152 3 4,80 |
| 41 | — | 0,00 | — | — | — | — | 3,60 |
| 42 | Juli 12 | 0,00 | 31,15 | — | — | — | — |
| 43 | — | 0,00 | 34,05 | — | — | — | — |
| 44 | — | 0,00 | — | — | 85 38 8,95 | — | — |
| 45 | — | 0,00 | — | — | 8,85 | — | — |
| 46 | — | — | — | 0,00 | 38 28 49,90 | — | — |
| 47 | — | — | — | 0,00 | 51,00 | — | — |
| 48 | — | — | — | 0,00 | 53,00 | 46 36 26,15 | 104 43 52,25 |
| 49 | — | — | — | 0,00 | — | 23,75 | 48,05 |
| 50 | — | — | — | 0,00 | — | 22,70 | 49,70 |

| | | Golm- berg. | Glienicke. | Eichberg. | Berlin. | Müggels- berg. | Krugberg. |
|----|--------------|----------------|-------------|------------|---------|-------------------|----------------|
| 51 | 1845 Juli 12 | ° ' " | ° ' " | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 46° 36' 18,85 | 104° 43' 46,75 |
| 52 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | 50 17 6,80 | 108 24 33,59 |
| 53 | Juli 13 | 0 0 0,00 | 43 38 35,45 | — | — | 93 55 38,40 | — |
| 54 | — | 0,00 | 32,80 | — | — | 35,85 | — |
| 55 | — | 0,00 | 30,70 | — | — | — | 152 3 2,10 |
| 56 | — | 0,00 | 28,00 | — | — | — | — 2,65 |

Beobachter: *Baeyer* und *Bertram*.

Art der Signalisirung:

Von sämmtlichen Punkten wurde mit Heliotropen geleuchtet.
Der Hel. in Berlin stand 0,70738 nordöstl. v. Centr. Red. a. d. Centr. = - 0,4706

Resultat mit Einschluss der Reduction.

| | | | |
|-------------------|-----|----|---------------|
| Golmberg . . . | 0° | 0' | 0,000 |
| Glienicke | 43 | 38 | 31,293 + (71) |
| Eichberg | 47 | 19 | 15,202 + (72) |
| Berlin | 85 | 38 | 4,117 + (73) |
| Müggelsberg . . | 93 | 55 | 38,606 + (74) |
| Krugberg . . . | 152 | 3 | 2,510 + (75) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen von (71) bis (75).

| | | | | | | | | | | |
|----------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| (71) = + | 0,08983 | [71] | + 0,03325 | [72] | + 0,03737 | [73] | + 0,04768 | [74] | + 0,04066 | [75] |
| (72) = + | 0,03325 | [71] | + 0,09675 | [72] | + 0,04634 | [73] | + 0,04084 | [74] | + 0,04826 | [75] |
| (73) = + | 0,03737 | [71] | + 0,04634 | [72] | + 0,11630 | [73] | + 0,04646 | [74] | + 0,05414 | [75] |
| (74) = + | 0,04768 | [71] | + 0,04084 | [72] | + 0,04646 | [73] | + 0,10612 | [74] | + 0,05163 | [75] |
| (75) = + | 0,04066 | [71] | + 0,04826 | [72] | + 0,05414 | [73] | + 0,05163 | [74] | + 0,10394 | [75] |

§. 69. Beobachtungen

| | | Berlin. | Buckow. | Ziethen. | Müggels- berg. | Colberg. |
|----|--------------|------------|----------|-------------|-------------------|---------------|
| 1 | 1845 Juli 15 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | ° ' " | ° ' " | 91° 51' 27,45 |
| 2 | — | 0,00 | — | — | — | 29,15 |
| 3 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 50 26 16,85 |
| 4 | — | — | — | — | 0,00 | 17,30 |
| 5 | — | 0,00 | — | 13 23 23,90 | — | 91 51 25,50 |
| 6 | — | 0,00 | — | 25,30 | — | 25,40 |
| 7 | — | 0,00 | — | 23,90 | — | 22,90 |
| 8 | — | 0,00 | — | 23,95 | 41 25 11,35 | 24,45 |
| 9 | — | 0,00 | — | 22,35 | 12,15 | 24,70 |
| 10 | — | 0,00 | — | 22,40 | 13,65 | — |
| 11 | Juli 16 | — | — | 0 0 0,00 | 28 1 50,40 | 78 28 4,90 |
| 12 | — | — | — | 0,00 | 50,90 | 6,50 |
| 13 | Juli 18 | — | — | — | 0 0 0,00 | 50 26 14,50 |
| 14 | — | — | — | — | 0,00 | 13,30 |
| 15 | — | — | 0 0 0,00 | 5 18 15,20 | — | — |
| 16 | — | — | 0,00 | 17,62 | — | — |
| 17 | — | 0,00 | 8 5 8,45 | 13 23 23,00 | 41 25 11,85 | 91 51 26,30 |
| 18 | — | 0,00 | 7,75 | 21,95 | 11,25 | 21,95 |
| 19 | — | 0,00 | 7,20 | 24,00 | 10,60 | 22,75 |
| 20 | Juli 19 | — | 0 0 0,00 | 5 18 14,75 | — | — |
| 21 | — | — | 0,00 | 12,65 | — | — |
| 22 | — | 0,00 | 8 5 6,75 | 13 23 23,30 | 12,35 | — |
| 23 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | — |
| 24 | — | — | — | 0,00 | — | — |
| 25 | — | — | — | 0,00 | — | — |
| 26 | — | — | — | — | — | — |
| 27 | — | — | — | — | — | — |
| 28 | — | — | — | — | — | — |
| 29 | — | — | — | — | — | — |
| 30 | — | — | — | — | — | — |
| 31 | — | — | — | — | — | — |
| 32 | — | — | — | — | — | — |
| 33 | — | — | — | — | — | — |
| 34 | — | — | — | — | — | — |
| 35 | Juli 21 | 0,00 | 7,55 | 13 23 26,30 | 13,30 | 29,20 |
| 36 | — | 0,00 | 7,80 | 25,05 | 14,10 | 29,20 |
| 37 | — | 0,00 | 7,30 | 23,45 | 13,00 | 29,00 |
| 38 | — | 0,00 | 5,25 | 20,60 | 10,40 | 27,50 |
| 39 | — | 0,00 | 7,05 | 23,55 | 12,80 | 27,25 |
| 40 | — | 0,00 | 5,95 | 22,40 | 13,35 | 26,35 |
| 41 | — | 0,00 | 9,25 | 25,60 | 14,50 | 26,00 |
| 42 | — | 0,00 | 8,40 | 26,20 | 14,35 | — |
| 43 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | — |
| 44 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 45 | Juli 22 | — | 0,00 | 5 18 14,95 | 33 20 4,15 | 84 46 14,65 |
| 46 | — | — | 0,00 | 14,90 | 5,45 | 15,15 |
| 47 | — | — | 0,00 | 15,05 | 2,20 | — |
| 48 | — | — | 0,00 | 14,00 | 3,35 | — |
| 49 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — |
| 50 | — | — | — | — | 0,00 | — |

in Glienicke (stein. Pfeiler).

| Golmberg. | Eichberg. | Ruhlsdorf. | Marienfelde. | Rauenberg. | |
|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----|
| ° ' " | 281° 28' 29,05 | ° ' " | ° ' " | ° ' " | 1 |
| 180 18 14,25 | 26,75 | — | — | — | 2 |
| 138 52 55,35 | — | — | — | — | 3 |
| 60,15 | — | — | — | — | 4 |
| 180 18 13,25 | 24,25 | — | — | — | 5 |
| 13,15 | 25,15 | — | — | — | 6 |
| — | 21,15 | — | — | — | 7 |
| — | 22,00 | — | — | — | 8 |
| 12,80 | 20,50 | — | — | — | 9 |
| 13,45 | 20,20 | — | — | — | 10 |
| 166 54 51,05 | 268 5 6,05 | 305 38 37,80 | — | 240 30 47,85 | 11 |
| 49,70 | 4,15 | 37,30 | — | — | 12 |
| — | 240 3 14,70 | 277 36 47,70 | — | 312 28 56,45 | 13 |
| — | 17,45 | 50,45 | — | 60,30 | 14 |
| — | 273 23 19,20 | 310 56 52,30 | — | — | 15 |
| — | 19,47 | 54,27 | — | — | 16 |
| 180 18 14,45 | 281 28 23,95 | 319 2 0,60 | — | 353 54 10,85 | 17 |
| 14,40 | 25,40 | 0,90 | — | — | 18 |
| 14,20 | 22,75 | 1,20 | — | — | 19 |
| — | 273 23 16,45 | — | — | — | 20 |
| — | 14,70 | — | — | — | 21 |
| 14,60 | 281 28 24,65 | 1,30 | — | 9,80 | 22 |
| — | — | 305 38 40,40 | — | — | 23 |
| — | — | 38,65 | — | — | 24 |
| 166 54 51,30 | 268 5 4,20 | — | — | — | 25 |
| 0 0 0,00 | 101 10 13,20 | 138 43 46,30 | — | — | 26 |
| 0,00 | 11,55 | — | — | — | 27 |
| 0,00 | 12,70 | — | — | — | 28 |
| 0,00 | 12,75 | — | — | — | 29 |
| 0,00 | 11,40 | — | — | — | 30 |
| 0,00 | 10,85 | — | — | — | 31 |
| 0,00 | 10,05 | — | — | — | 32 |
| 0,00 | 7,40 | — | — | — | 33 |
| 0,00 | 8,15 | — | — | — | 34 |
| 180 18 15,90 | — | 319 2 1,55 | — | 12,85 | 35 |
| 15,90 | — | 2,00 | — | 13,15 | 36 |
| 13,90 | — | 0,15 | — | 10,10 | 37 |
| — | — | 0,25 | — | 10,30 | 38 |
| — | 281 28 27,20 | —0,90 | — | 10,95 | 39 |
| — | 24,00 | —2,65 | — | 9,95 | 40 |
| — | 24,15 | —0,65 | — | 10,60 | 41 |
| — | 22,90 | —2,75 | — | 9,80 | 42 |
| — | — | 310 56 49,85 | — | — | 43 |
| — | — | 50,70 | — | — | 44 |
| — | 273 23 15,35 | 50,55 | — | 345 49 3,40 | 45 |
| — | 17,20 | 49,75 | — | 3,75 | 46 |
| — | 18,50 | 53,50 | — | 4,10 | 47 |
| — | 18,50 | 53,70 | — | 4,05 | 48 |
| — | — | 277 36 50,60 | 312 16 7,00 | 312 28 58,20 | 49 |
| — | — | 50,90 | 6,25 | 59,35 | 50 |

| | | Berlin. | Buckow. | Ziethen. | Müggels- berg. | Colberg. |
|----|--------------|----------|------------|----------|-------------------|---------------|
| 51 | 1845 Juli 22 | ° ' " | 0° 0' 0,00 | ° ' " | ° ' " | 84° 46' 20,05 |
| 52 | — | — | 0,00 | — | — | 20,85 |
| 53 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 54 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 55 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 56 | — | 0 0 0,00 | 8 5 6,30 | — | — | — |
| 57 | — | — | 0 0 0,00 | — | — | — |
| 58 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 59 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 60 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 61 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 62 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 63 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 64 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 65 | — | — | — | — | — | — |
| 66 | — | — | — | — | — | — |
| 67 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | — |
| 68 | — | — | — | 0,00 | — | — |
| 69 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — |
| 70 | — | — | — | — | 0,00 | — |
| 71 | — | — | — | — | — | — |
| 72 | — | — | — | — | — | — |
| 73 | — | 0,00 | — | — | 41 25 12,70 | — |

Beobachter: *Baeyer**Art der Signalisirung:*

Von sämmtlichen Punkten wurde mit Heliotropen geleuchtet.

Der Hel. in Berlin stand im Centrum des Thurmes.

Der Hel. in Buckow stand $0,70218$ östl. v. Centr. Red. a. d. Centr. = $-0,4502$ Der Hel. in Marienfelde ... $0,70151$ westl. v. Centr. Red. a. d. Centr. = $+0,4380$ *Gleichungen zur Bestimmung der*

| | | | | | | | | | |
|------------------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| (76) = + 0,09209 | [76] | + 0,05257 | [77] | + 0,06157 | [78] | + 0,04956 | [79] | + 0,04847 | [80] |
| (77) = + 0,05257 | [76] | + 0,08447 | [77] | + 0,04993 | [78] | + 0,04888 | [79] | + 0,04969 | [80] |
| (78) = + 0,05157 | [76] | + 0,04993 | [77] | + 0,06746 | [78] | + 0,04978 | [79] | + 0,04946 | [80] |
| (79) = + 0,04956 | [76] | + 0,04888 | [77] | + 0,04978 | [78] | + 0,08857 | [79] | + 0,04974 | [80] |
| (80) = + 0,04847 | [76] | + 0,04969 | [77] | + 0,04946 | [78] | + 0,04974 | [79] | + 0,10069 | [80] |
| (81) = + 0,05106 | [76] | + 0,05080 | [77] | + 0,04911 | [78] | + 0,04900 | [79] | + 0,05551 | [80] |
| (82) = + 0,05663 | [76] | + 0,05319 | [77] | + 0,05283 | [78] | + 0,05074 | [79] | + 0,05002 | [80] |
| (83) = + 0,07086 | [76] | + 0,05442 | [77] | + 0,06593 | [78] | + 0,05105 | [79] | + 0,04906 | [80] |
| (84) = + 0,05568 | [76] | + 0,05101 | [77] | + 0,06284 | [78] | + 0,05040 | [79] | + 0,04834 | [80] |

| Golmberg. | Eichberg. | Ruhlsdorf. | Marienfelde. | Rauenberg. | |
|-----------|--------------|----------------|---------------|---------------|----|
| ° ' " | ° ' " | 310° 56' 54,75 | 345° 36' 9,35 | 345° 49' 2,35 | 51 |
| — | — | 56,00 | 9,80 | 4,65 | 52 |
| — | — | — | 9,55 | — | 53 |
| — | — | — | 10,45 | — | 54 |
| — | — | — | 10,70 | — | 55 |
| — | 281 28 26,55 | — | — | 353 54 9,25 | 56 |
| — | 273 23 20,25 | — | 10,50 | 345 49 1,85 | 57 |
| — | — | — | 9,65 | — | 58 |
| — | — | — | 11,00 | — | 59 |
| — | — | — | 10,95 | — | 60 |
| — | — | — | 9,85 | — | 61 |
| — | — | — | 10,50 | — | 62 |
| — | — | — | 14,40 | — | 63 |
| — | — | — | 9,95 | — | 64 |
| — | — | — | 0 0 0,00 | 0 12 54,55 | 65 |
| — | — | — | 0,00 | 52,95 | 66 |
| — | — | — | 340 17 53,15 | — | 67 |
| — | — | — | 53,30 | — | 68 |
| — | — | — | 312 16 4,15 | — | 69 |
| — | — | — | 7,60 | — | 70 |
| — | — | 0 0 0,00 | 34 39 17,10 | — | 71 |
| — | — | 0,00 | 14,85 | — | 72 |
| — | — | — | — | — | 73 |

und Bertram.

Resultat mit Einschluss der Reductionen.

| | |
|---------------------|----------------------|
| Berlin | 0° 0' 0,000 |
| Buckow | 8 5 6,824 + (76) |
| Ziethen | 13 23 23,347 + (77) |
| Müggelsberg | 41 25 12,300 + (78) |
| Colberg | 91 51 26,307 + (79) |
| Golmberg | 180 19 13,550 + (80) |
| Eichberg | 281 28 25,059 + (81) |
| Ruhlsdorf | 319 2 0,250 + (82) |
| Marienfelde | 353 41 17,724 + (83) |
| Rauenberg | 353 54 10,458 + (84) |

unbekannten Größen von (76) bis (84).

| | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| + 0,05106 [81] | + 0,05663 [82] | + 0,07086 [83] | + 0,05588 [84] |
| + 0,05080 [81] | + 0,05319 [82] | + 0,05442 [83] | + 0,05101 [84] |
| + 0,04911 [81] | + 0,05283 [82] | + 0,05593 [83] | + 0,05284 [84] |
| + 0,04900 [81] | + 0,05074 [82] | + 0,05105 [83] | + 0,05040 [84] |
| + 0,05551 [81] | + 0,05002 [82] | + 0,04906 [83] | + 0,04834 [84] |
| + 0,08012 [81] | + 0,05130 [82] | + 0,05124 [83] | + 0,05038 [84] |
| + 0,05130 [81] | + 0,09007 [82] | + 0,06045 [83] | + 0,05586 [84] |
| + 0,05124 [81] | + 0,06045 [82] | + 0,14166 [83] | + 0,06215 [84] |
| + 0,05038 [81] | + 0,05586 [82] | + 0,06215 [83] | + 0,09943 [84] |

§. 70. *Beobachtungen auf dem*

| | | Berlin. | Krugberg. | Colberg. | Glienicke. |
|----|-----------------|------------|--------------|----------------|---------------|
| 1 | 1846 Septbr. 20 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 198° 48' 41,72 | 278° 5' 17,51 |
| 2 | — | 0,00 | — | 40,40 | 18,61 |
| 3 | September 21 | 0,00 | — | — | — |
| 4 | — | 0,00 | — | — | — |
| 5 | — | 0,00 | — | — | — |
| 6 | — | 0,00 | — | — | — |
| 7 | — | 0,00 | — | — | — |
| 8 | — | 0,00 | — | — | — |
| 9 | — | 0,00 | — | — | — |
| 10 | — | 0,00 | — | — | — |
| 11 | — | 0,00 | — | — | — |
| 12 | — | 0,00 | — | — | — |
| 13 | — | 0,00 | — | — | — |
| 14 | — | 0,00 | — | — | — |
| 15 | — | 0,00 | — | — | — |
| 16 | — | 0,00 | — | — | — |
| 17 | — | 0,00 | — | — | — |
| 18 | — | 0,00 | — | — | — |
| 19 | September 22 | 0,00 | 110 41 20,57 | 42,75 | — |
| 20 | — | 0,00 | 21,42 | 40,34 | — |
| 21 | — | 0,00 | 25,08 | 43,89 | — |
| 22 | — | 0,00 | 25,37 | 40,36 | — |
| 23 | — | 0,00 | — | — | 21,77 |
| 24 | — | 0,00 | — | — | 19,83 |
| 25 | — | — | — | 0 0 0,00 | — |
| 26 | — | — | — | 0,00 | — |
| 27 | — | — | — | 0,00 | — |
| 28 | — | — | — | 0,00 | — |
| 29 | September 23 | 0,00 | — | — | 20,03 |
| 30 | — | 0,00 | — | — | 15,94 |
| 31 | — | 0,00 | — | — | 17,66 |
| 32 | — | 0,00 | — | — | 19,21 |
| 33 | — | — | — | 0,00 | — |
| 34 | — | — | — | 0,00 | — |
| 35 | — | 0,00 | 21,44 | 198 48 37,49 | 15,75 |
| 36 | — | 0,00 | 23,04 | 39,74 | 17,90 |
| 37 | — | — | — | — | 0 0 0,00 |
| 38 | — | — | — | — | 0,00 |
| 39 | September 25 | — | — | — | 0,00 |
| 40 | — | — | — | — | 0,00 |
| 41 | — | — | — | — | 0,00 |
| 42 | — | — | — | — | 0,00 |
| 43 | — | — | — | — | — |
| 44 | — | — | — | — | — |
| 45 | — | — | — | — | — |
| 46 | — | — | — | — | — |
| 47 | — | 0,00 | — | — | 278 5 18,16 |
| 48 | — | 0,00 | — | — | 20,68 |
| 49 | — | 0,00 | — | — | 20,28 |
| 50 | — | 0,00 | — | — | 18,63 |

Müggelsberge (hölzerner Pfeiler).

| Ziethen. | Eichberg. | Ruhlsdorf. | Buckow. | Rauenberg. | |
|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----|
| ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | 1 |
| — | — | — | — | — | 2 |
| — | — | — | — | 334 38 61,41 | 3 |
| — | — | — | — | 60,50 | 4 |
| — | — | — | — | 62,48 | 5 |
| — | — | — | — | 61,26 | 6 |
| — | — | — | — | 61,19 | 7 |
| — | — | — | — | 59,73 | 8 |
| — | — | — | — | 61,64 | 9 |
| — | — | — | — | 63,05 | 10 |
| — | — | — | — | 60,91 | 11 |
| — | — | — | — | 60,74 | 12 |
| 302 30 25,24 | — | — | 324 28 60,57 | 62,32 | 13 |
| 25,64 | — | — | 61,13 | 60,62 | 14 |
| — | 304 17 11,19 | — | — | — | 15 |
| — | 10,48 | — | — | — | 16 |
| — | 11,94 | — | — | — | 17 |
| — | 11,17 | — | — | — | 18 |
| — | — | — | 60,97 | 61,72 | 19 |
| — | — | — | 58,26 | 60,51 | 20 |
| — | — | — | 63,05 | 60,90 | 21 |
| — | — | — | 59,71 | 61,06 | 22 |
| — | — | — | — | — | 23 |
| — | — | — | — | — | 24 |
| 103 41 45,33 | — | — | — | 135 50 17,57 | 25 |
| 44,73 | — | — | — | 17,62 | 26 |
| — | — | — | — | 19,65 | 27 |
| — | — | — | — | 20,89 | 28 |
| — | — | 311 48 2,13 | — | — | 29 |
| — | — | — 0,09 | — | — | 30 |
| — | — | — | — | — | 31 |
| — | — | — | — | — | 32 |
| — | — | — | — | 21,00 | 33 |
| 46,94 | — | — | — | 20,74 | 34 |
| 47,74 | — | — | — | 334 38 59,79 | 35 |
| 302 30 25,58 | 4,93 | — | 61,06 | 60,74 | 36 |
| 28,09 | 8,34 | — | 62,06 | — | 37 |
| — | 26 11 51,99 | 33 42 44,06 | — | 56 33 42,89 | 38 |
| — | 51,42 | 42,28 | — | 43,42 | 39 |
| 24 25 7,92 | 52,10 | 41,78 | 46 23 43,52 | — | 40 |
| 6,87 | 50,91 | 42,71 | 42,84 | — | 41 |
| 11,21 | — | — | — | — | 42 |
| 10,14 | — | — | — | — | 43 |
| — | — | 0 0 0,00 | 12 41 —1,66 | — | 44 |
| — | — | 0,00 | —1,77 | — | 45 |
| 0,00 | — | — | 21 58 34,78 | — | 46 |
| 0,00 | — | — | 36,27 | — | 47 |
| — | — | — | — | — | 48 |
| — | — | — | — | — | 49 |
| — | — | — | — | — | 50 |

IV. §. 70. *Beobachtungen*

| | | Berlin. | Krugberg. | Colberg. | Glienicke. |
|----|-----------------|------------|----------------|--------------|--------------|
| 51 | 1846 Septbr. 25 | 0° 0' 0,00 | 110° 41' 24,18 | ° ' " | ° ' " |
| 52 | — | 0,00 | 24,48 | — | — |
| 53 | — | 0,00 | 23,04 | — | — |
| 54 | — | 0,00 | 24,15 | — | — |
| 55 | September 26 | 0,00 | 24,59 | 198 48 35,87 | 278 5 21,59 |
| 56 | — | 0,00 | 26,15 | 39,18 | 20,68 |
| 57 | — | 0,00 | 27,99 | 43,34 | 21,19 |
| 58 | — | 0,00 | 26,53 | 42,18 | 22,49 |
| 59 | — | — | — | — | — |
| 60 | — | — | — | — | — |
| 61 | — | — | 0 0 0,00 | — | — |
| 62 | — | — | 0,00 | — | — |
| 63 | September 27 | — | — | — | — |
| 64 | — | — | — | — | — |
| 65 | — | 0,00 | — | 40,40 | — |
| 66 | — | 0,00 | — | 40,12 | — |
| 67 | — | — | — | — | — |
| 68 | — | — | — | — | — |
| 69 | — | — | — | — | — |
| 70 | — | — | — | — | — |
| 71 | — | 0,00 | — | 39,00 | — |
| 72 | — | 0,00 | — | 38,99 | — |
| 73 | — | — | — | — | — |
| 74 | — | — | — | — | — |
| 75 | — | — | — | — | — |
| 76 | — | — | — | — | — |
| 77 | — | — | 0,00 | — | 167 23 55,02 |
| 78 | — | — | 0,00 | — | 54,22 |
| 79 | September 28 | 0,00 | 110 41 24,77 | 40,65 | 278 5 19,61 |
| 80 | — | 0,00 | 24,45 | 40,69 | 21,56 |
| 81 | — | — | — | — | 0 0 0,00 |
| 82 | — | — | — | — | 0,00 |
| 83 | — | — | — | — | 0,00 |
| 84 | — | — | — | — | 0,00 |
| 85 | September 29 | — | 0 0 0,00 | 88 7 14,26 | — |
| 86 | — | — | 0,00 | 14,61 | — |
| 87 | October 1 | 0,00 | 110 41 18,88 | — | — |
| 88 | — | 0,00 | 21,22 | — | — |
| 89 | — | 0,00 | — | — | — |
| 90 | — | 0,00 | — | — | — |
| 91 | — | 0,00 | — | — | — |
| 92 | — | 0,00 | — | — | — |
| 93 | — | 0,00 | — | — | — |
| 94 | — | 0,00 | — | — | — |

Beobachter: *Baeyer**Art der*

Von sämtlichen Punkten wurde mit Heliotropen geleuchtet.

| Ziethen. | Eichberg. | Ruhlsdorf. | Buckow. | Rauenberg. | |
|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|----|
| ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | 51 |
| — | — | — | — | — | 52 |
| — | — | — | — | — | 53 |
| — | — | — | — | — | 54 |
| — | — | 311 48 3,36 | — | — | 55 |
| — | — | 2,83 | — | — | 56 |
| — | — | 7,47 | — | — | 57 |
| — | — | 4,45 | — | — | 58 |
| — | — | 0 0 0,00 | 12 41 1,09 | 22 50 57,28 | 59 |
| — | — | 0,00 | — 0,77 | 60,29 | 60 |
| — | — | 202 6 36,03 | 213 47 35,38 | 223 57 35,99 | 61 |
| — | — | 37,14 | 36,59 | 33,17 | 62 |
| — | — | 0 0 0,00 | 12 41 0,24 | 22 50 57,84 | 63 |
| — | — | 0,00 | — 0,77 | 57,93 | 64 |
| — | 304 17 12,09 | — | — | — | 65 |
| — | 8,80 | — | — | — | 66 |
| 0 0 0,00 | — | — | — | 32 8 31,59 | 67 |
| 0,00 | — | — | — | 31,58 | 68 |
| 0,00 | — | — | — | 37,74 | 69 |
| 0,00 | — | — | — | 35,73 | 70 |
| — | 5,76 | — | — | — | 71 |
| — | 5,71 | — | — | — | 72 |
| 0,00 | — | — | — | 35,99 | 73 |
| 0,00 | — | — | — | 33,84 | 74 |
| 0,00 | — | — | — | 35,51 | 75 |
| 0,00 | — | — | — | 34,46 | 76 |
| — | 193 35 43,79 | — | — | — | 77 |
| — | 45,37 | — | — | — | 78 |
| — | 304 17 10,44 | — | — | — | 79 |
| — | 9,78 | — | — | — | 80 |
| — | — | — | 46 23 43,24 | 56 33 45,06 | 81 |
| — | — | — | 42,08 | 43,30 | 82 |
| — | — | — | 48,75 | — | 83 |
| — | — | — | 46,65 | — | 84 |
| 191 49 0,21 | 193 35 43,97 | — | 213 47 38,29 | 223 57 35,84 | 85 |
| 0,50 | 43,25 | — | 35,85 | 37,08 | 86 |
| — | 304 17 5,93 | — | — | — | 87 |
| — | 5,88 | — | — | — | 88 |
| — | — | 311 48 0,38 | — | — | 89 |
| — | — | — 0,13 | — | — | 90 |
| — | — | — 1,23 | — | — | 91 |
| — | — | 0,53 | — | — | 92 |
| 302 30 24,36 | — | — | — | — | 93 |
| 23,30 | — | — | — | — | 94 |

und Rodowicz.

Signalisirung:

Der Hel. in Berlin stand 0,70135 südwestl. v. Centr. Red. auf das Centr. = + 0,288.

Resultat mit Einschluss der Reduction.

| | | | | |
|-------------------|-----|----|--------|--------|
| Berlin | 0° | 0' | 0,288 | |
| Krugberg | 110 | 41 | 24,010 | + (85) |
| Colberg | 198 | 48 | 40,259 | + (86) |
| Glienicke | 278 | 5 | 18,592 | + (87) |
| Ziethen | 302 | 30 | 26,478 | + (88) |
| Eichberg | 304 | 17 | 9,078 | + (89) |
| Ruhlsdorf . . . | 311 | 48 | 1,816 | + (90) |
| Buckow | 324 | 29 | 1,678 | + (91) |
| Rauenberg . . . | 334 | 39 | 0,987 | + (92) |

Gleichungen zur Bestimmung der

| | | | | | | | | |
|----------|---------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| (85) = + | 0,07322 | [85] | + 0,02402 | [86] | + 0,02063 | [87] | + 0,02170 | [88] |
| (86) = + | 0,02402 | [85] | + 0,07126 | [86] | + 0,02115 | [87] | + 0,02733 | [88] |
| (87) = + | 0,02063 | [85] | + 0,02115 | [86] | + 0,06258 | [87] | + 0,02299 | [88] |
| (88) = + | 0,02170 | [85] | + 0,02733 | [86] | + 0,02299 | [87] | + 0,08903 | [88] |
| (89) = + | 0,02326 | [85] | + 0,02368 | [86] | + 0,02100 | [87] | + 0,02225 | [88] |
| (90) = + | 0,02182 | [85] | + 0,02105 | [86] | + 0,02334 | [87] | + 0,02357 | [88] |
| (91) = + | 0,02514 | [85] | + 0,02540 | [86] | + 0,02479 | [87] | + 0,03317 | [88] |
| (92) = + | 0,02095 | [85] | + 0,02525 | [86] | + 0,01942 | [87] | + 0,03494 | [88] |

unbekannten Größen von (85) bis (92).

+ 0,02326 [89] + 0,02182 [90] + 0,02514 [91] + 0,02095 [92]
+ 0,02368 [89] + 0,02105 [90] + 0,02540 [91] + 0,02525 [92]
+ 0,02100 [89] + 0,02334 [90] + 0,02479 [91] + 0,01942 [92]
+ 0,02225 [89] + 0,02357 [90] + 0,03317 [91] + 0,03494 [92]
+ 0,08015 [89] + 0,02011 [90] + 0,02245 [91] + 0,01931 [92]
+ 0,02011 [89] + 0,06709 [90] + 0,03239 [91] + 0,02413 [92]
+ 0,02245 [89] + 0,03239 [90] + 0,08139 [91] + 0,03046 [92]
+ 0,01931 [89] + 0,02413 [90] + 0,03046 [91] + 0,05744 [92]

§. 71. *Beobachtungen in Ruhlsdorf (hölzerner Pfeiler).*

| | | Berlin. | Rauen- berg. | Marien- felde. | Müggels- berg. | Ziethen. | Glienicke. | Eichberg. |
|----|-------------|------------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| 1 | 1846 Aug. 8 | 0° 0' 0,00 | 9° 28' 57,51 | 29° 3' 51,37 | ° ' " | 56° 9' 33,87 | ° ' " | ° ' " |
| 2 | — | 0,00 | 57,58 | 52,70 | — | 34,75 | — | — |
| 3 | — | 0,00 | 57,79 | 52,96 | — | 35,30 | — | — |
| 4 | — | 0,00 | 55,78 | 52,01 | — | 35,00 | — | — |
| 5 | — | 0,00 | 55,81 | 49,19 | — | 32,96 | — | — |
| 6 | — | 0,00 | 56,41 | 49,49 | — | 31,42 | — | — |
| 7 | August 9 | 0,00 | 57,79 | 51,31 | — | 31,95 | — | — |
| 8 | — | 0,00 | 56,82 | 51,96 | — | 31,38 | — | — |
| 9 | — | 0 0 | 0,00 | 19 34 56,18 | — | 46 40 36,21 | 100 7 22,99 | — |
| 10 | — | — | 0,00 | 55,69 | — | 35,75 | 23,13 | — |
| 11 | August 10 | — | 0,00 | 57,86 | — | 38,70 | 26,28 | — |
| 12 | — | — | 0,00 | 57,04 | — | 37,18 | 25,72 | — |
| 13 | — | 0,00 | — | — | 45 42 16,38 | — | 109 36 20,55 | 200 48 30,61 |
| 14 | — | 0,00 | — | — | 15,67 | — | 20,34 | 30,85 |
| 15 | — | 0,00 | — | — | 20,37 | — | 25,75 | 32,71 |
| 16 | — | 0,00 | — | — | 18,97 | — | 24,57 | 31,92 |
| 17 | — | 0,00 | — | — | 15,87 | — | 22,08 | 29,10 |
| 18 | — | 0,00 | — | — | 16,33 | — | 22,03 | 28,65 |
| 19 | — | 0,00 | — | — | 14,95 | — | 21,23 | 29,07 |
| 20 | — | 0,00 | — | — | 15,70 | — | 22,93 | 31,53 |
| 21 | August 11 | 0,00 | — | — | 17,83 | — | — | 30,83 |
| 22 | — | 0,00 | — | — | 17,81 | — | — | 31,11 |
| 23 | — | — | 0,00 | — | — | 37,78 | 100 7 23,62 | — |
| 24 | — | — | 0,00 | — | — | 38,78 | 26,08 | — |
| 25 | — | — | 0,00 | — | — | 39,03 | 28,16 | — |
| 26 | — | — | 0,00 | — | — | 39,23 | 27,86 | — |
| 27 | August 12 | 0,00 | 9 28 58,71 | 29 3 55,18 | — | — | — | 33,14 |
| 28 | — | 0,00 | 56,45 | 53,09 | — | — | — | 32,11 |
| 29 | — | 0,00 | 55,99 | 53,87 | — | — | — | 29,96 |
| 30 | — | 0,00 | 56,53 | 52,40 | — | — | — | 31,10 |
| 31 | — | 0,00 | 54,97 | 52,52 | — | 56 9 33,11 | — | — |
| 32 | — | 0,00 | 56,28 | 52,66 | — | 34,11 | — | — |
| 33 | — | 0,00 | — | — | 17,08 | — | — | 31,75 |
| 34 | — | 0,00 | — | — | 17,57 | — | — | 32,90 |
| 35 | — | 0,00 | — | — | 17,75 | — | 109 36 21,24 | 31,82 |
| 36 | — | 0,00 | — | — | 15,53 | — | 19,33 | 31,10 |
| 37 | — | 0,00 | — | — | 15,14 | — | 21,52 | 32,60 |
| 38 | — | 0,00 | — | — | 14,83 | — | 20,13 | 29,81 |
| 39 | August 13 | 0,00 | 57,66 | 54,82 | — | 36,24 | — | — |
| 40 | — | 0,00 | 57,25 | 53,51 | — | 33,62 | — | — |
| 41 | — | 0 0 | 0,00 | 19 34 54,07 | 36 13 20,71 | 46 40 36,69 | — | — |
| 42 | — | — | 0,00 | 52,71 | 19,75 | 36,95 | — | — |
| 43 | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 91 12 8,05 |
| 44 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 7,80 |
| 45 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 10,33 |
| 46 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 11,72 |
| 47 | August 14 | — | 0,00 | 55,60 | 22,15 | 39,37 | — | — |
| 48 | — | — | 0,00 | 55,79 | 21,44 | 37,61 | — | — |
| 49 | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 10 27 16,57 | 63 54 9,12 | 155 16 14,83 |
| 50 | — | — | — | — | 0,00 | 14,30 | 6,31 | 14,02 |
| 51 | — | — | — | — | 0,00 | 16,04 | 3,20 | 13,37 |
| 52 | — | — | — | — | 0,00 | 15,68 | 2,24 | 14,12 |

Beobachter: *Baeyer und Rodowicz.*

Art der Signalisirung:

Berlin 1, 5, 6, 29, 30 Thurmspitze; sonst Heliotrop.

Rauenberg und Marienfelde Tafel. Auf den übrigen Punkten Hel.

Der Hel. in Berlin stand $0,70106$ südöstl. v. Centr. Red. auf das Centr. = $-0,4219$.*Resultat mit Einschluss der Reduction.*

| | | | |
|------------------|--------|-----------|--------|
| Berlin | 0° 0' | $-0,4219$ | |
| Rauenberg . . . | 9 28 | $56,525$ | + (93) |
| Marienfelde . . | 29 3 | $52,274$ | + (94) |
| Müggelsberg . . | 45 42 | $17,061$ | + (95) |
| Ziethen | 56 9 | $33,717$ | + (96) |
| Glienicke . . . | 109 36 | $21,971$ | + (97) |
| Eichberg . . . | 200 48 | $31,184$ | + (98) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (93) bis (98).

| | | | | | | |
|--------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| (93) = | + 0,08150 [93] | + 0,04454 [94] | + 0,02773 [95] | + 0,04507 [96] | + 0,03326 [97] | + 0,02637 [98] |
| (94) = | + 0,04454 [93] | + 0,08706 [94] | + 0,02690 [95] | + 0,04343 [96] | + 0,03030 [97] | + 0,02544 [98] |
| (95) = | + 0,02773 [93] | + 0,02690 [94] | + 0,08380 [95] | + 0,03128 [96] | + 0,03889 [97] | + 0,03896 [98] |
| (96) = | + 0,04507 [93] | + 0,04343 [94] | + 0,03128 [95] | + 0,08302 [96] | + 0,03665 [97] | + 0,02839 [98] |
| (97) = | + 0,03326 [93] | + 0,03030 [94] | + 0,03889 [95] | + 0,03665 [96] | + 0,08295 [97] | + 0,04095 [98] |
| (98) = | + 0,02637 [93] | + 0,02544 [94] | + 0,03896 [95] | + 0,02839 [96] | + 0,04095 [97] | + 0,07798 [98] |

§. 72. Beobachtungen auf dem

| | | | Berlin. | Müggels- berg. | Buckow. | C. | B. |
|----|------|---------|----------|-------------------|--------------|-------------|--------------|
| | | | ° ' " | ° ' " | ° ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| 1 | 1846 | Juli 4 | — | — | 0° 0' 0,00 | — | — |
| 2 | | — | — | — | 0,00 | — | — |
| 3 | | — | — | — | 0,00 | 18 34 14,65 | 22 25 19,33 |
| 4 | | — | — | — | 0,00 | 16,43 | 20,60 |
| 5 | | — | — | — | 0,00 | 16,84 | 23,29 |
| 6 | | — | — | — | 0,00 | 17,10 | 24,34 |
| 7 | | Juli 5 | — | — | 0,00 | 16,60 | 22,15 |
| 8 | | — | — | — | 0,00 | 15,10 | 21,31 |
| 9 | | — | — | — | 0,00 | 14,96 | 22,28 |
| 10 | | — | — | — | 0,00 | 13,76 | 20,87 |
| 11 | | — | 0 0 0,00 | — | 107 33 57,43 | 126 8 12,95 | 129 59 17,46 |
| 12 | | — | 0,00 | — | 58,08 | 13,00 | 18,73 |
| 13 | | — | 0,00 | — | 54,92 | 13,20 | 19,61 |
| 14 | | — | 0,00 | — | 53,66 | 12,00 | 19,07 |
| 15 | | Juli 7 | — | — | 0 0 0,00 | 18 34 17,33 | 22 25 23,54 |
| 16 | | — | — | — | 0,00 | 17,58 | 24,39 |
| 17 | | — | — | — | 0,00 | 15,45 | 21,81 |
| 18 | | — | — | — | 0,00 | 16,44 | 21,75 |
| 19 | | Juli 9 | 0,00 | — | 107 33 60,14 | 126 8 14,95 | 129 59 20,21 |
| 20 | | — | 0,00 | — | 58,90 | 14,51 | 19,31 |
| 21 | | — | 0,00 | — | 59,61 | 15,76 | 19,85 |
| 22 | | — | 0,00 | — | 59,78 | 14,97 | 20,11 |
| 23 | | — | 0,00 | — | 57,43 | 13,63 | 19,54 |
| 24 | | — | 0,00 | — | 59,07 | 14,57 | 19,87 |
| 25 | | Juli 10 | 0,00 | — | 54,74 | 14,00 | 19,10 |
| 26 | | — | 0,00 | — | 54,89 | 13,79 | 19,49 |
| 27 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 28 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 29 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 30 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 31 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 32 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 33 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 34 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 35 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 36 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 37 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 38 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 39 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 40 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 41 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 42 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 43 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 44 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 45 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 46 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 47 | | Juli 14 | 0,00 | — | — | — | — |
| 48 | | — | 0,00 | — | — | — | — |
| 49 | | — | — | 0 0 0,00 | — | — | — |
| 50 | | — | — | 0,00 | — | — | — |

Rauenberge (steinerne Pfeiler).

| Ziethen. | Glienicke. | Marienfelde. | Ruhlsdorf. | Eichberg. | |
|------------|--------------|---------------|--------------|--------------|----|
| ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | |
| | | 51° 36' 51,85 | | | 1 |
| | | 50,74 | | | 2 |
| 25 35 | | 49,52 | | | 3 |
| | | 50,49 | | | 4 |
| | | 52,60 | | | 5 |
| | | 52,75 | | | 6 |
| | | 53,31 | | | 7 |
| | | 53,16 | | | 8 |
| | | 53,92 | | | 9 |
| | | 51,56 | | | 10 |
| 133 9 | | 159 10 47,90 | | | 11 |
| | | 47,98 | | | 12 |
| | | 48,46 | | | 13 |
| | | 49,11 | | | 14 |
| 25 35 | | 51 36 54,49 | | | 15 |
| | | 55,39 | | | 16 |
| | | 50,30 | | | 17 |
| | | 50,18 | | | 18 |
| 133 9 | | 159 10 49,44 | | | 19 |
| | | 49,39 | | | 20 |
| | | 47,70 | | | 21 |
| | | 49,46 | | | 22 |
| | | 47,93 | | | 23 |
| | | 49,16 | | | 24 |
| | | 49,85 | | | 25 |
| | | 49,79 | | | 26 |
| | | — | | | 27 |
| — 0,92 | | — | | | 28 |
| — 0,46 | | — | | | 29 |
| 0,93 | | — | | | 30 |
| — 0,37 | | — | | | 31 |
| 0,68 | | — | | | 32 |
| 1,92 | | — | | | 33 |
| 4,72 | | — | | | 34 |
| 3,82 | | — | | | 35 |
| 1,14 | | — | 203 24 36,68 | | 36 |
| 2,80 | | — | 34,86 | | 37 |
| 0,98 | | — | 38,29 | | 38 |
| 1,09 | | — | 36,60 | | 39 |
| 1,92 | | — | 39,96 | | 40 |
| — 0,60 | | — | 37,81 | | 41 |
| 2,30 | | — | 37,23 | | 42 |
| 2,69 | | — | 37,04 | | 43 |
| — | | 48,61 | 36,50 | | 44 |
| — | | 49,56 | 37,35 | | 45 |
| — | | 47,07 | 39,07 | | 46 |
| — | | 46,77 | 39,18 | | 47 |
| 3,17 | 158 24 16,60 | — | — | | 48 |
| 3,77 | 14,90 | — | — | | 49 |
| 50 40 2,97 | 75 55 15,54 | — | — | 126 29 42,89 | 50 |
| 1,39 | 14,78 | — | — | 41,77 | |

IV. §. 72. *Beobachtungen*

| | | Berlin. | Müggels- berg. | Buckow. | C. | B. |
|----|--------------|----------|-------------------|---------|----|----|
| 51 | 1846 Juli 14 | ° ' " | 0° 0' 0,00 | — | — | — |
| 52 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 53 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 54 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 55 | Juli 15 | — | 0,00 | — | — | — |
| 56 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 57 | — | 0 0 0,00 | — | — | — | — |
| 58 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 59 | Juli 16 | — | 0,00 | — | — | — |
| 60 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 61 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 62 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 63 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 64 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 65 | Juli 17 | — | — | — | — | — |
| 66 | — | — | — | — | — | — |
| 67 | — | — | — | — | — | — |
| 68 | — | — | — | — | — | — |
| 69 | — | — | — | — | — | — |
| 70 | — | — | — | — | — | — |
| 71 | — | — | — | — | — | — |
| 72 | — | — | — | — | — | — |
| 73 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 74 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 75 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 76 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 77 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 78 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 79 | — | — | — | — | — | — |
| 80 | — | — | — | — | — | — |
| 81 | Juli 18 | — | 0,00 | — | — | — |
| 82 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 83 | Juli 19 | — | 0,00 | — | — | — |
| 84 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 85 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 86 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 87 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 88 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 89 | — | — | 0,00 | — | — | — |
| 90 | — | — | 0,00 | — | — | — |

Beobachter: *Baeyer**Art der*

Berlin Thurmspitze. Müggelsberg, Glienicke und Eichberg

| Ziethen. | Gliencke. | Marienfelde. | Ruhlsdorf. | Eichberg. | |
|--------------|---------------|--------------|--------------|----------------|----|
| 50° 40' 4,18 | 75° 55' 17,72 | ° ' " | ° ' " | 126° 29' 42,03 | 51 |
| 3,92 | 17,71 | — | — | 42,66 | 52 |
| 4,38 | — | — | — | — | 53 |
| 2,38 | — | — | — | — | 54 |
| 0,19 | — | — | — | — | 55 |
| 1,48 | — | — | — | — | 56 |
| 133 9—0,37 | — | — | 203 24 39,85 | — | 57 |
| 0,19 | — | — | 40,71 | — | 58 |
| 2,12 | 158 24 15,40 | — | — | — | 59 |
| 0,30 | 15,41 | — | — | — | 60 |
| 50 40 1,02 | — | — | 120 55 41,86 | — | 61 |
| 2,48 | — | — | 42,25 | — | 62 |
| 3,92 | — | — | 43,20 | — | 63 |
| 4,43 | — | — | 43,30 | — | 64 |
| 0 0 0,00 | 25 15 13,29 | — | 70 15 34,99 | — | 65 |
| 0,00 | 12,73 | — | 34,58 | — | 66 |
| — | — | 0 0 0,00 | 44 13 49,96 | 49 47 54,70 | 67 |
| — | — | 0,00 | 49,21 | 54,07 | 68 |
| 0,00 | — | — | — | 75 49 38,77 | 69 |
| 0,00 | — | — | — | 39,84 | 70 |
| 0,00 | — | — | — | 37,51 | 71 |
| 0,00 | — | — | — | 37,86 | 72 |
| — | 75 55 16,75 | — | — | 126 29 42,22 | 73 |
| — | 16,95 | — | — | 42,72 | 74 |
| — | 16,98 | — | — | 46,46 | 75 |
| — | 17,47 | — | — | 46,09 | 76 |
| 50 40 2,22 | 15,77 | — | — | 43,84 | 77 |
| 2,88 | 16,37 | — | — | 44,68 | 78 |
| — | — | 0,00 | 49,94 | — | 79 |
| — | — | 0,00 | 50,59 | — | 80 |
| 3,26 | 17,95 | — | — | 43,05 | 81 |
| 3,03 | 17,27 | — | — | 41,46 | 82 |
| 3,09 | 15,05 | — | 120 55 39,23 | 43,37 | 83 |
| 3,10 | 15,92 | — | 39,44 | 43,63 | 84 |
| — | 17,95 | — | 38,58 | 43,79 | 85 |
| — | 15,85 | — | 38,48 | 43,79 | 86 |
| 4,01 | 17,74 | — | — | 42,22 | 87 |
| 3,16 | 17,35 | — | — | 41,87 | 88 |
| 4,51 | 17,15 | — | — | 42,94 | 89 |
| 3,91 | 18,36 | — | — | 43,50 | 90 |

und v. Hesse.

Signalisirung:

Heliotrop. Auf den übrigen Punkten Tafeln.

Resultat.

| | | | | |
|--------------------|-----|----|--------|---------|
| Berlin | 0° | 0' | 0,000 | |
| Müggelsberg. . . | 82 | 28 | 58,431 | + (99) |
| Buckow | 107 | 33 | 56,921 | + (100) |
| C. | 126 | 8 | 13,190 | + (101) |
| B. | 129 | 59 | 18,959 | + (102) |
| Ziethen | 133 | 9 | 1,722 | + (103) |
| Glienicke | 158 | 24 | 15,318 | + (104) |
| Marienfelde . . . | 159 | 10 | 48,660 | + (105) |
| Ruhlsdorf | 203 | 24 | 38,411 | + (106) |
| Eichberg | 208 | 58 | 41,670 | + (107) |

Gleichungen zur Bestimmung der

| |
|--|
| (99) = + 0,10556 [99] + 0,02938 [100] + 0,02935 [101] + 0,02935 [102] |
| (100) = + 0,02938 [99] + 0,08684 [100] + 0,04697 [101] + 0,04697 [102] |
| (101) = + 0,02935 [99] + 0,04697 [100] + 0,08884 [101] + 0,04717 [102] |
| (102) = + 0,02935 [99] + 0,04697 [100] + 0,04717 [101] + 0,08884 [102] |
| (103) = + 0,04199 [99] + 0,03180 [100] + 0,03186 [101] + 0,03186 [102] |
| (104) = + 0,06335 [99] + 0,02773 [100] + 0,02771 [101] + 0,02771 [102] |
| (105) = + 0,03003 [99] + 0,04363 [100] + 0,04245 [101] + 0,04244 [102] |
| (106) = + 0,04099 [99] + 0,02498 [100] + 0,02481 [101] + 0,02481 [102] |
| (107) = + 0,06602 [99] + 0,02976 [100] + 0,02972 [101] + 0,02970 [102] |

unbekannten Größen von (99) bis (107).

+ 0,04199 [103] + 0,06335 [104] + 0,03003 [105] + 0,04099 [106] + 0,06602 [107]
+ 0,03180 [103] + 0,02773 [104] + 0,04363 [105] + 0,02498 [106] + 0,02976 [107]
+ 0,03186 [103] + 0,02771 [104] + 0,04245 [105] + 0,02481 [106] + 0,02972 [107]
+ 0,03186 [103] + 0,02771 [104] + 0,04244 [105] + 0,02481 [106] + 0,02970 [107]
+ 0,04766 [103] + 0,03965 [104] + 0,03060 [105] + 0,03124 [106] + 0,04165 [107]
+ 0,03965 [103] + 0,10352 [104] + 0,02835 [105] + 0,03820 [106] + 0,06443 [107]
+ 0,03060 [103] + 0,02835 [104] + 0,07238 [105] + 0,02947 [106] + 0,03122 [107]
+ 0,03124 [103] + 0,03820 [104] + 0,02947 [105] + 0,07896 [106] + 0,04014 [107]
+ 0,04165 [103] + 0,06443 [104] + 0,03122 [105] + 0,04014 [106] + 0,11002 [107]

§. 73. Beobachtungen in Ziethen (stein. Pfeiler).

| | | Marien- felde. | Rauen- berg. | B. | Berlin. | Buckow. | Müggels- berg. | Glienicke. | Eichberg. | Ruhlsdorf. |
|------|---------|-------------------|-----------------|---------------|-------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|
| 1846 | | | | | | | | | | |
| 1 | Juli 26 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 21° 39' 31,42 | 40° 5' 7,90 | 45° 43' 54,66 | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| 2 | — | 0,00 | — | 32,57 | 9,93 | 55,76 | — | — | — | — |
| 3 | — | 0,00 | — | 35,48 | 11,77 | 57,42 | — | — | — | — |
| 4 | — | 0,00 | — | 34,56 | 9,15 | 54,89 | — | — | — | — |
| 5 | Juli 27 | 0,00 | 18 50 17,90 | 35,71 | — | 54,52 | — | — | — | 315 46 32,20 |
| 6 | — | 0,00 | 18,15 | 35,77 | — | 55,08 | — | — | — | 31,05 |
| 7 | — | 0,00 | 15,11 | 34,61 | 11,53 | 57,34 | — | 243 34 42,46 | — | — |
| 8 | — | 0,00 | 15,16 | 34,11 | 10,95 | 55,59 | — | 41,31 | — | — |
| 9 | Juli 28 | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 75 56 28,13 | 203 29 29,95 | 258 48 53,02 | — |
| 10 | — | — | — | — | 0,00 | — | 27,43 | 28,63 | 53,22 | — |
| 11 | — | — | — | — | 0,00 | — | 29,84 | 31,15 | — | — |
| 12 | — | — | — | — | 0,00 | — | 29,64 | 30,13 | — | — |
| 13 | Juli 29 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 127 33 0,39 | — | — |
| 14 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 1,19 | — | — |
| 15 | — | — | — | — | 0,00 | — | 75 56 25,06 | 203 29 27,19 | — | — |
| 16 | — | — | — | — | 0,00 | — | 24,83 | 26,85 | — | — |
| 17 | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 127 33 3,54 | — | — |
| 18 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 3,43 | — | — |
| 19 | — | — | — | — | 0,00 | — | 75 56 24,81 | 203 29 31,86 | 51,92 | — |
| 20 | — | — | — | — | 0,00 | — | 24,74 | 31,35 | 51,50 | — |
| 21 | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 127 33 2,74 | 182 52 23,31 | — |
| 22 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 3,65 | 23,87 | — |
| 23 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 3,19 | 23,69 | — |
| 24 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 3,74 | 25,10 | — |
| 25 | — | — | — | — | 0,00 | — | 75 56 29,39 | 203 29 30,78 | 258 48 55,34 | — |
| 26 | — | — | — | — | 0,00 | — | 30,09 | 30,73 | 56,49 | — |
| 27 | — | — | — | — | 0,00 | — | 27,88 | — | 50,19 | — |
| 28 | — | — | — | — | 0,00 | — | 29,77 | — | 50,57 | — |
| 29 | Juli 30 | 0,00 | — | 32,44 | — | 52,35 | — | 243 34 40,68 | — | — |
| 30 | — | 0,00 | — | 32,89 | — | 54,50 | — | 41,38 | — | — |
| 31 | — | 0,00 | — | 34,86 | — | 53,44 | — | 41,43 | — | — |
| 32 | — | 0,00 | — | 35,47 | — | 55,40 | — | 41,08 | — | — |
| 33 | — | 0,00 | — | 34,62 | — | 54,34 | — | — | 298 54 4,09 | — |
| 34 | — | 0,00 | — | 34,96 | — | 55,84 | — | — | 4,33 | — |
| 35 | — | 0,00 | — | 36,21 | — | 56,42 | — | — | 2,82 | — |
| 36 | — | 0,00 | — | 35,81 | — | 55,75 | — | — | 3,62 | — |
| 37 | — | 0,00 | 17,38 | 35,19 | 40 5 12,09 | 55,62 | — | — | — | — |
| 38 | — | 0,00 | 17,28 | 35,90 | — | 57,84 | — | — | — | — |
| 39 | — | — | 0 0 0,00 | — | 21 14 58,29 | — | — | — | — | — |
| 40 | — | — | 0,00 | — | 57,13 | — | — | — | — | — |
| 41 | — | — | 0,00 | — | 54,92 | — | — | — | — | — |
| 42 | — | — | 0,00 | — | 55,72 | — | — | — | — | — |
| 43 | Juli 31 | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 72 11 46,51 |
| 44 | — | — | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 45,21 |
| 45 | — | — | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 48,87 |
| 46 | — | — | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 50,69 |
| 47 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 243 34 40,00 | — | 315 46 28,47 |
| 48 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 40,54 | — | 27,97 |
| 49 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 42,88 | — | 29,82 |
| 50 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 42,69 | — | 31,93 |

IV. §. 73. *Beobachtungen in Ziethen.*

243

| | | Marien- felde. | Rauen- berg. | B | Berlin. | Buckow. | Müggels- berg. | Glienicke. | Eichberg. | Ruhlsdorf. |
|------|---------|-------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|--------------|---------------|
| 1846 | | | | | | | | | | |
| 51 | Juli 31 | 0 0 0,00 | 0 0 0,00 | 0 0 0,00 | 0 0 0,00 | 0 0 0,00 | 0 0 0,00 | 224 44' 26,64 | 0 0 0,00 | 296 56' 12,46 |
| 52 | | — | 0,00 | — | — | — | — | 27,00 | — | 11,87 |
| 53 | | — | 0,00 | — | — | — | — | 28,57 | — | 13,63 |
| 54 | | — | 0,00 | — | — | — | — | 27,71 | — | 12,48 |
| 55 | | 0 0 0,00 | — | 21 39 35,42 | — | 45 43 58,10 | — | — | — | — |
| 56 | | 0,00 | — | 35,97 | — | 58,95 | — | — | — | — |
| 57 | | 0,00 | — | 36,22 | — | 57,12 | — | — | — | — |
| 58 | | 0,00 | — | 35,91 | — | 57,67 | — | — | — | — |
| 59 | | 0,00 | 18 50 18,03 | 35,95 | — | 56,18 | — | — | — | — |
| 60 | | 0,00 | 17,89 | 36,96 | — | 56,89 | — | — | — | — |
| 61 | | 0,00 | 17,95 | 36,82 | — | 57,40 | — | — | — | — |
| 62 | | 0,00 | 16,59 | 36,16 | — | 57,76 | — | — | — | — |
| 63 | | — | 0 0 0,00 | — | 21 14 56,33 | — | — | — | — | — |
| 64 | | — | 0,00 | — | 56,48 | — | — | — | — | — |
| 65 | | — | 0,00 | — | 56,02 | — | — | — | — | — |
| 66 | | — | 0,00 | — | 55,22 | — | — | — | — | — |
| 67 | | — | 0,00 | — | 55,23 | — | — | — | — | — |
| 68 | | — | 0,00 | — | 56,39 | — | — | — | — | — |
| 69 | | — | 0,00 | — | 54,01 | — | — | — | — | — |
| 70 | | — | 0,00 | — | 54,32 | — | — | — | — | — |
| 71 | | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 70 17 42,44 | — | — | — |
| 72 | | — | — | — | — | 0,00 | 43,73 | — | — | — |
| 73 | Aug. 1 | 0,00 | — | — | — | — | — | — | — | 315 46 32,52 |
| 74 | | 0,00 | — | — | — | — | — | — | — | 32,97 |
| 75 | | — | — | — | — | 0,00 | — | — | — | 270 2 36,38 |
| 76 | | — | — | — | — | 0,00 | — | — | — | 35,72 |
| 77 | | — | — | 0 0 0,00 | — | — | — | — | — | 294 6 56,22 |
| 78 | | — | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 55,36 |
| 79 | | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | 296 56 13,03 |
| 80 | | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | 15,43 |
| 81 | | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 16 52 27,74 | — |
| 82 | | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 29,35 | — |
| 83 | | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | — | 72 11 51,18 | — |
| 84 | | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 51,28 | — |
| 85 | | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 47,78 | — |
| 86 | | — | — | — | — | — | 0,00 | — | 44,56 | — |
| 87 | | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 16 52 28,30 | — |
| 88 | | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 28,75 | — |
| 89 | | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 296 56 13,44 | — |
| 90 | | — | 0,00 | — | — | — | — | — | 14,54 | — |
| 91 | | — | — | 0,00 | — | — | — | — | 294 6 56,57 | — |
| 92 | | — | — | 0,00 | — | — | — | — | 56,32 | — |
| 93 | | — | — | — | — | 0,00 | — | — | 270 2 33,42 | — |
| 94 | | — | — | — | — | 0,00 | — | — | 34,67 | — |
| 95 | | 0,00 | 18 50 15,11 | — | — | 45 43 55,77 | — | — | 315 46 30,74 | — |
| 96 | | 0,00 | 14,71 | — | — | 55,72 | — | — | 32,40 | — |
| 97 | | — | 0 0 0,00 | — | 55,16 | — | 97 11 22,74 | — | 280 3 47,13 | 296 56 15,82 |
| 98 | | — | 0,00 | — | 55,10 | — | 23,83 | — | 48,42 | 16,36 |
| 99 | | — | 0,00 | — | 54,13 | — | 18,49 | — | — | 12,65 |
| 100 | | — | 0,00 | — | 53,28 | — | 18,14 | — | — | 12,24 |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse*.

Art der Signalisirung:

Marienfelde, Rauenberg, B, und Buckow . . . Tafel.

Müggelsberg, Glienicke und Eichberg. Heliotrop.

Berlin 1, 7, 28, Thurmspitze; sonst Heliotrop.

Ruhlsdorf 5, 6 Tafel; sonst Heliotrop.

Der Hel. in Berlin stand 0,7009 westl. v. Centr. d. Thurmes. Red. a. d. Centr. = + 0,0021.

Resultat mit Einschluss der Reduction.

| | | | | |
|---------------|-----|----|--------|---------|
| Marienfelde | 0° | 0' | 0,000 | |
| Rauenberg . | 18 | 50 | 16,366 | + (108) |
| B | 21 | 39 | 35,010 | + (109) |
| Berlin . . . | 40 | 5 | 11,662 | + (110) |
| Buckow . . . | 45 | 43 | 55,974 | + (111) |
| Müggelsberg | 116 | 1 | 39,101 | + (112) |
| Glienicke . . | 243 | 34 | 42,222 | + (113) |
| Eichberg . . | 298 | 54 | 3,628 | + (114) |
| Ruhlsdorf . . | 315 | 46 | 30,786 | + (115) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (108) bis (115).

$$\begin{aligned}
 (108) &= 0,08073 [108] + 0,03053 [109] + 0,04982 [110] + 0,03149 [111] + 0,04449 [112] + 0,04041 [113] + 0,04046 [114] + 0,04200 [115] \\
 (109) &= 0,03053 [108] + 0,06804 [109] + 0,03089 [110] + 0,03166 [111] + 0,03024 [112] + 0,03923 [113] + 0,03072 [114] + 0,02997 [115] \\
 (110) &= 0,04082 [108] + 0,03089 [109] + 0,08557 [110] + 0,03166 [111] + 0,05586 [112] + 0,04592 [113] + 0,04935 [114] + 0,03968 [115] \\
 (111) &= 0,03149 [108] + 0,03166 [109] + 0,03166 [110] + 0,06395 [111] + 0,03293 [112] + 0,03015 [113] + 0,03162 [114] + 0,03090 [115] \\
 (112) &= 0,04449 [108] + 0,03024 [109] + 0,05586 [110] + 0,03293 [111] + 0,11356 [112] + 0,05834 [113] + 0,06218 [114] + 0,04431 [115] \\
 (113) &= 0,04041 [108] + 0,03923 [109] + 0,04592 [110] + 0,03015 [111] + 0,05834 [112] + 0,08126 [113] + 0,05039 [114] + 0,04572 [115] \\
 (114) &= 0,04046 [108] + 0,03072 [109] + 0,04935 [110] + 0,03162 [111] + 0,06218 [112] + 0,05039 [113] + 0,11232 [114] + 0,04398 [115] \\
 (115) &= 0,04200 [108] + 0,02997 [109] + 0,03968 [110] + 0,03090 [111] + 0,04431 [112] + 0,04572 [113] + 0,04398 [114] + 0,07594 [115]
 \end{aligned}$$

§. 74. Beobachtungen in *Marienfelde* (stein. Pfeiler auf der Giebelmauer des Th.).

| | Rauen- berg. | C. | Buckow. | B. | A. | Ziethen. | Glienicke. | Eichberg. | Ruhlsdorf. |
|-----------|-----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|--------------|----------------|
| 1846 | | | | | | | | | |
| 1 Aug. 4 | 0° 0' 0,00 | 49° 49' 6,24 | 76° 57' 29,18 | 78° 50' 36,86 | 104° 7' 54,87 | 0° 0' 0,00 | 0° 0' 0,00 | 0° 0' 0,00 | 243° 48' 43,52 |
| 2 | 0,00 | 7,14 | 29,63 | 37,51 | 56,10 | — | — | — | 44,15 |
| 3 | 0,00 | 8,64 | 29,70 | 38,90 | 54,76 | 135 7 55,25 | — | — | 46,89 |
| 4 | 0,00 | 8,98 | 31,45 | 38,39 | 55,05 | 54,94 | — | — | 46,99 |
| 5 | 0,00 | 7,84 | 29,21 | 37,32 | 53,99 | 55,46 | — | — | 45,38 |
| 6 | 0,00 | 8,59 | 30,62 | 37,42 | 55,10 | 53,95 | — | — | 45,64 |
| 7 | 0,00 | 7,61 | 31,36 | 41,57 | 56,58 | 54,26 | — | — | 45,99 |
| 8 | 0,00 | 8,56 | 30,84 | 41,25 | 56,86 | 53,94 | — | — | 46,64 |
| 9 | 0,00 | 9,60 | 32,18 | 41,92 | 59,26 | — | — | — | 45,24 |
| 10 | 0,00 | 8,05 | 31,34 | 42,99 | 59,57 | — | — | — | 47,00 |
| 11 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 43 52 35,56 | 104 6 10,22 | — |
| 12 | — | — | — | — | — | 0,00 | 34,89 | 10,01 | — |
| 13 | — | — | — | — | — | 0,00 | — | — | 108 40 49,56 |
| 14 | — | — | — | — | — | 0,00 | — | — | 48,95 |
| 15 Aug. 5 | 0,00 | 7,21 | 30,39 | 37,67 | 55,81 | 135 7 56,16 | — | — | 243 48 42,45 |
| 16 | 0,00 | 7,71 | 27,81 | 38,50 | 55,23 | 57,48 | — | — | 43,28 |
| 17 | 0,00 | 7,17 | 29,23 | 35,76 | 54,99 | 54,88 | 179 0 31,55 | 239 14 4,71 | 42,83 |
| 18 | 0,00 | 7,83 | 29,39 | 37,33 | 55,44 | 55,59 | 32,96 | 4,86 | 42,32 |
| 19 Aug. 6 | 0,00 | 10,30 | 31,34 | 37,78 | 55,46 | 53,76 | 31,31 | 5,19 | 47,61 |
| 20 | 0,00 | 10,56 | 30,18 | 39,93 | 55,15 | 53,65 | 31,60 | 6,68 | 46,26 |
| 21 | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 43 52 33,71 | 104 6 12,94 | — |
| 22 | — | — | — | — | — | 0,00 | 33,10 | 11,34 | — |
| 23 | — | — | — | — | — | 0,00 | 32,48 | 6,34 | 108 40 48,32 |
| 24 | — | — | — | — | — | 0,00 | 32,25 | 6,95 | 47,93 |
| 25 | — | — | — | — | — | 0,00 | 35,44 | 7,18 | 47,40 |
| 26 | — | — | — | — | — | 0,00 | 35,29 | 6,62 | 46,94 |
| 27 | — | — | — | — | — | 0,00 | 36,83 | 7,47 | 49,25 |
| 28 | — | — | — | — | — | 0,00 | 36,84 | 8,32 | 49,25 |
| 29 | — | — | — | — | — | 0,00 | 38,56 | 11,08 | 53,34 |
| 30 | — | — | — | — | — | 0,00 | 38,49 | 12,32 | 52,24 |
| 31 | 0,00 | 9,73 | 30,05 | 39,39 | 55,81 | 135 7 54,21 | — | — | — |
| 32 | 0,00 | 9,48 | 28,95 | 38,89 | 55,47 | 53,37 | — | — | — |
| 33 Aug. 7 | 0,00 | 9,60 | 32,24 | 39,83 | 59,05 | 57,68 | — | — | — |
| 34 | 0,00 | 9,35 | 31,33 | 40,29 | 58,35 | 56,74 | — | — | — |
| 35 | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 60 13 31,20 | 64 48 10,31 |
| 36 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 30,29 | 9,60 |
| 37 | 0,00 | 10,51 | 33,21 | 39,89 | 58,58 | 59,38 | 179 0 34,32 | 239 14 10,65 | 243 48 49,51 |
| 38 | 0,00 | 9,85 | 32,49 | 40,38 | 59,42 | 59,37 | 33,55 | 9,93 | 48,50 |
| 39 | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 60 13 30,13 | 64 48 10,10 |
| 40 | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 31,37 | 10,48 |
| 41 | 0,00 | 11,81 | 32,01 | 40,19 | 58,31 | 57,30 | 179 0 33,40 | 239 14 7,06 | 243 48 47,19 |
| 42 | 0,00 | 11,21 | 30,21 | 38,44 | 55,90 | 55,74 | 32,61 | 7,12 | 47,34 |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse*.*Art der Signalisirung:*

In Glienicke und Eichberg Heliotropen. Auf den übrigen Punkten Tafeln.

Resultat.

| | | | | |
|-----------------|-----|----|--------|---------|
| Rauenberg . . | 0° | 0' | 0",000 | |
| C | 49 | 49 | 8,899 | + (116) |
| Buckow . . . | 76 | 57 | 30,598 | + (117) |
| B | 78 | 50 | 39,101 | + (118) |
| A | 104 | 7 | 56,463 | + (119) |
| Ziethen . . . | 135 | 7 | 55,995 | + (120) |
| Glienicke . . . | 179 | 0 | 32,396 | + (121) |
| Eichberg . . . | 239 | 14 | 5,947 | + (122) |
| Ruhlsdorf . . | 243 | 48 | 45,661 | + (123) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (116) bis (123).

$$\begin{aligned}
 (116) &= 0,08335 [116] + 0,04160 [117] + 0,04160 [118] + 0,04160 [119] + 0,04160 [120] + 0,04160 [121] + 0,04160 [122] + 0,04160 [123] \\
 (117) &= 0,04160 [116] + 0,08335 [117] + 0,04160 [118] + 0,04160 [119] + 0,04160 [120] + 0,04160 [121] + 0,04160 [122] + 0,04160 [123] \\
 (118) &= 0,04160 [116] + 0,04160 [117] + 0,08335 [118] + 0,04160 [119] + 0,04160 [120] + 0,04160 [121] + 0,04160 [122] + 0,04160 [123] \\
 (119) &= 0,04160 [116] + 0,04160 [117] + 0,04160 [118] + 0,08335 [119] + 0,04160 [120] + 0,04160 [121] + 0,04160 [122] + 0,04160 [123] \\
 (120) &= 0,04160 [116] + 0,04160 [117] + 0,04160 [118] + 0,04160 [119] + 0,07945 [120] + 0,05332 [121] + 0,05332 [122] + 0,04820 [123] \\
 (121) &= 0,04160 [116] + 0,04160 [117] + 0,04160 [118] + 0,04160 [119] + 0,05332 [120] + 0,10605 [121] + 0,06438 [122] + 0,05331 [123] \\
 (122) &= 0,04160 [116] + 0,04160 [117] + 0,04160 [118] + 0,04160 [119] + 0,05332 [120] + 0,06438 [121] + 0,10605 [122] + 0,05331 [123] \\
 (123) &= 0,04160 [116] + 0,04160 [117] + 0,04160 [118] + 0,04160 [119] + 0,04820 [120] + 0,05331 [121] + 0,05331 [122] + 0,07945 [123]
 \end{aligned}$$

§. 75. Beobachtungen in *Buckow* (stein. Pfeiler auf der Giebelmauer des Th.).

| | | Ziethen. | Gliencke. | A. | Eichberg. | B. | Marien- felde. | C. | Rauen- berg. | Müggels- berg. |
|------|---------|------------|-------------|---------------|-------------|--------------|-------------------|---------------|-----------------|-------------------|
| 1846 | | | | | | | | | | |
| 1 | Juli 21 | 0° 0' 0,00 | ° ' " | 45° 36' 53,88 | ° ' " | 74° 7' 15,86 | 76° 5' 39,78 | 102° 6' 38,78 | 127° 31' 16,21 | ° ' " |
| 2 | — | 0,00 | — | 53,32 | — | 15,47 | 37,98 | 38,09 | 15,31 | — |
| 3 | — | 0,00 | — | 55,55 | — | 12,13 | 38,02 | 34,41 | 12,20 | — |
| 4 | — | 0,00 | — | 54,85 | — | 12,24 | 38,97 | 34,26 | 12,45 | — |
| 5 | — | 0,00 | — | 54,09 | — | 14,63 | 38,05 | 34,60 | 12,84 | 272 16 16,08 |
| 6 | — | 0,00 | — | 52,59 | — | 13,99 | 37,05 | 34,65 | 12,54 | 15,18 |
| 7 | — | 0,00 | — | 56,76 | — | 18,87 | 41,92 | 40,93 | 16,34 | 21,52 |
| 8 | — | 0,00 | — | 56,15 | — | 17,15 | 40,25 | 39,46 | 14,82 | 19,95 |
| 9 | Juli 22 | 0,00 | — | 54,31 | — | 15,96 | 39,57 | 39,17 | 15,80 | — |
| 10 | — | 0,00 | — | 55,56 | — | 16,80 | 40,16 | 40,21 | 16,64 | — |
| 11 | — | 0,00 | — | 54,12 | — | 16,37 | 39,72 | 37,24 | 16,22 | — |
| 12 | — | 0,00 | — | 53,32 | — | 16,28 | 37,82 | 38,14 | 15,51 | — |
| 13 | — | 0,00 | — | 52,68 | — | 13,00 | 36,86 | 36,06 | 15,20 | — |
| 14 | — | 0,00 | — | 52,17 | — | 13,31 | 37,01 | 37,31 | 15,65 | — |
| 15 | — | 0,00 | — | 55,49 | — | 14,24 | 37,35 | 34,91 | 13,65 | — |
| 16 | — | 0,00 | — | 55,45 | — | 13,14 | 37,51 | 34,56 | 14,25 | — |
| 17 | Juli 23 | 0,00 | 12 32 32,51 | 55,05 | — | 13,70 | 37,81 | 35,06 | 12,34 | — |
| 18 | — | 0,00 | 33,11 | 55,80 | — | 15,55 | 38,21 | 35,62 | 14,20 | — |
| 19 | — | 0,00 | 31,26 | 56,60 | — | 19,11 | 42,53 | 38,26 | 14,97 | — |
| 20 | — | 0,00 | 31,91 | 57,20 | — | 20,51 | 43,59 | 41,03 | 16,68 | — |
| 21 | — | 0,00 | — | 55,41 | — | 17,11 | 40,12 | 39,58 | 16,46 | — |
| 22 | — | 0,00 | — | 56,86 | — | 18,21 | 40,51 | 39,42 | 17,15 | — |
| 23 | — | 0,00 | — | 57,69 | — | 18,38 | 42,13 | 40,89 | 19,39 | — |
| 24 | — | 0,00 | — | 57,89 | — | 18,74 | 42,95 | 41,30 | 19,49 | — |
| 25 | — | 0,00 | 31,39 | — | — | — | — | — | — | — |
| 26 | — | 0,00 | 30,66 | — | — | — | — | — | — | — |
| 27 | — | 0,00 | 29,31 | — | 61 28 54,93 | — | — | — | — | — |
| 28 | — | 0,00 | 32,35 | — | 57,77 | — | — | — | — | — |
| 29 | — | 0,00 | 31,27 | — | 58,79 | — | — | — | — | — |
| 30 | — | 0,00 | 31,21 | — | 57,23 | — | — | — | — | — |
| 31 | — | — | 0 0 0,00 | — | 48 56 27,00 | — | — | — | — | 259 43 46,88 |
| 32 | — | — | 0,00 | — | 26,95 | — | — | — | — | 46,39 |
| 33 | — | — | 0,00 | — | 30,88 | — | — | — | — | 50,55 |
| 34 | — | — | 0,00 | — | 31,22 | — | — | — | — | 49,75 |
| 35 | — | 0,00 | 12 32 29,96 | — | 61 28 61,30 | — | — | — | — | — |
| 36 | — | 0,00 | 29,95 | — | 60,29 | — | — | — | — | — |
| 37 | — | — | 0 0 0,00 | — | 48 56 31,45 | — | — | — | — | 51,55 |
| 38 | — | — | 0,00 | — | 31,04 | — | — | — | — | 52,45 |
| 39 | — | 0,00 | 12 32 29,67 | — | — | — | — | — | — | — |
| 40 | — | 0,00 | 28,51 | — | — | — | — | — | — | — |
| 41 | — | — | 0 0 0,00 | — | 28,80 | — | — | — | — | — |
| 42 | — | — | 0,00 | — | 28,69 | — | — | — | — | — |
| 43 | Juli 24 | 0,00 | 12 32 30,47 | — | — | — | — | — | — | — |
| 44 | — | 0,00 | 29,26 | — | — | — | — | — | — | — |
| 45 | — | 0,00 | 29,66 | — | — | — | — | — | — | — |
| 46 | — | 0,00 | 30,55 | — | — | — | — | — | — | — |
| 47 | — | 0,00 | 31,08 | — | — | — | — | — | — | 272 16 15,46 |
| 48 | — | 0,00 | 30,22 | — | — | — | — | — | — | 15,90 |
| 49 | — | 0,00 | 30,00 | — | 61 28 57,22 | — | — | — | — | — |
| 50 | — | 0,00 | 29,64 | — | 58,76 | — | — | — | — | — |

| | | Ziethen. | Glienicke. | A. | Eichberg. | B. | Marien- felde. | C. | Rauen- berg. | Müg- gels- berg. |
|----|-----------------|----------|------------|----|---------------|----|-------------------|----|-----------------|------------------------|
| 51 | 1846 Juli 24 | ° ' " | 0° 0' 0,00 | — | 48° 56' 27,28 | — | — | — | ° ' " | 259° 43' 47,82 |
| 52 | — | — | 0,00 | — | 27,10 | — | — | — | — | 47,40 |
| 53 | — | — | 0,00 | — | 26,23 | — | — | — | — | — |
| 54 | — | — | 0,00 | — | 27,21 | — | — | — | — | — |
| 55 | — | 0 0 0,00 | — | — | — | — | — | — | — | 272 16 16,67 |
| 56 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | — | 17,03 |
| 57 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | — | 21,00 |
| 58 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | — | 22,35 |
| 59 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | — | 22,25 |
| 60 | — | 0,00 | — | — | — | — | — | — | — | 20,90 |
| 61 | Juli 25 | — | — | — | — | — | — | — | 0 0 0,00 | 144 44 61,93 |
| 62 | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 64,04 |
| 63 | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 59,79 |
| 64 | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,00 | 59,33 |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse*.

Art der Signalisirung:

In Glienicke, Eichberg und Müggelsberg Heliotropen. Auf den übrigen Punkten Tafeln.

Resultat.

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Ziethen . . . | 0° 0' 0,000 |
| Glienicke . . . | 12 32 30,524 + (124) |
| A | 45 36 55,102 + (125) |
| Eichberg . . . | 61 28 58,630 + (126) |
| B | 74 7 15,847 + (127) |
| Marienfelde . | 76 5 39,397 + (128) |
| C | 102 6 37,650 + (129) |
| Rauenberg . . | 137 31 15,402 + (130) |
| Müggelsberg . | 272 16 18,510 + (131) |

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (124) bis (131).

$$\begin{aligned}
 (124) &= 0,06786 [124] + 0,01185 [125] + 0,04496 [126] + 0,01185 [127] + 0,01185 [128] + 0,01185 [129] + 0,01301 [130] + 0,02665 [131] \\
 (125) &= 0,01185 [124] + 0,07599 [125] + 0,01039 [126] + 0,03433 [127] + 0,03433 [128] + 0,03433 [129] + 0,03298 [130] + 0,01683 [131] \\
 (126) &= 0,04496 [124] + 0,01039 [125] + 0,11199 [126] + 0,01040 [127] + 0,01040 [128] + 0,01040 [129] + 0,01217 [130] + 0,03336 [131] \\
 (127) &= 0,01185 [124] + 0,03433 [125] + 0,01040 [126] + 0,07599 [127] + 0,03432 [128] + 0,03432 [129] + 0,03297 [130] + 0,01684 [131] \\
 (128) &= 0,01185 [124] + 0,03433 [125] + 0,01040 [126] + 0,03432 [127] + 0,07599 [128] + 0,03432 [129] + 0,03297 [130] + 0,01684 [131] \\
 (129) &= 0,01185 [124] + 0,03433 [125] + 0,01040 [126] + 0,03432 [127] + 0,03432 [128] + 0,07599 [129] + 0,03297 [130] + 0,01684 [131] \\
 (130) &= 0,01301 [124] + 0,03298 [125] + 0,01217 [126] + 0,03297 [127] + 0,03297 [128] + 0,03297 [129] + 0,07060 [130] + 0,02204 [131] \\
 (131) &= 0,02665 [124] + 0,01683 [125] + 0,03336 [126] + 0,01684 [127] + 0,01684 [128] + 0,01684 [129] + 0,02204 [130] + 0,08439 [131]
 \end{aligned}$$

§. 76. *Beobachtungen in C. (nördlicher Endpunkt der Basis.)* Taf. II.

| | | Buckow. | B. | Marienfelde. | Rauenberg. |
|----|--------------|------------|---------------|----------------|--------------|
| 1 | 1846 Juni 27 | 0° 0' 0,00 | 58° 56' 11,65 | 126° 50' 41,61 | ° ' " |
| 2 | — | 0,00 | 11,50 | 40,54 | — |
| 3 | Juni 28 | 0,00 | 9,32 | 39,81 | — |
| 4 | — | 0,00 | 9,42 | 40,71 | — |
| 5 | — | 0,00 | 7,46 | 39,55 | — |
| 6 | — | 0,00 | 7,76 | 40,21 | — |
| 7 | — | 0,00 | 6,57 | 38,98 | — |
| 8 | — | 0,00 | 5,47 | 39,28 | — |
| 9 | — | 0,00 | 6,52 | 37,69 | — |
| 10 | — | 0,00 | 7,07 | 36,93 | — |
| 11 | — | 0,00 | 9,55 | 38,38 | — |
| 12 | — | 0,00 | 9,74 | 37,16 | — |
| 13 | — | 0,00 | 11,47 | 41,99 | — |
| 14 | — | 0,00 | 11,32 | 43,32 | — |
| 15 | Juni 29 | — | — | 0 0 0,00 | 97 8 18,00 |
| 16 | — | — | — | 0,00 | 15,47 |
| 17 | — | — | — | 0,00 | 13,24 |
| 18 | — | — | — | 0,00 | 13,79 |
| 19 | — | 0,00 | 9,37 | 126 50 42,82 | — |
| 20 | — | 0,00 | 7,00 | 42,72 | — |
| 21 | — | — | — | 0 0 0,00 | 15,26 |
| 22 | — | — | — | 0,00 | 16,10 |
| 23 | — | — | — | 0,00 | 16,52 |
| 24 | — | — | — | 0,00 | 16,53 |
| 25 | — | 0,00 | 9,07 | 126 50 39,07 | 223 58 54,84 |
| 26 | — | 0,00 | 6,55 | 37,75 | 56,18 |
| 27 | Juni 30 | 0,00 | 11,98 | 42,69 | 57,37 |
| 28 | — | 0,00 | 13,24 | 44,06 | 59,49 |
| 29 | — | 0,00 | 9,61 | 41,22 | 56,93 |
| 30 | — | 0,00 | 11,02 | 41,69 | 58,23 |
| 31 | — | 0,00 | 9,45 | 39,09 | 53,93 |
| 32 | — | 0,00 | 7,65 | 38,04 | 54,44 |
| 33 | — | 0,00 | 8,34 | 36,79 | 53,16 |
| 34 | — | 0,00 | 9,05 | 38 95 | 55,13 |
| 35 | — | 0,00 | 8,63 | 41,79 | 53,07 |
| 36 | — | 0,00 | 8,62 | 42,94 | 53,83 |
| 37 | — | — | 0 0 0,00 | 67 54 31,24 | 165 2 44,77 |
| 38 | — | — | 0,00 | 31,39 | 44,74 |
| 39 | — | — | 0,00 | 29,34 | 46,68 |
| 40 | — | — | 0,00 | 31,36 | 47,14 |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse*.*Art der Signalisirung:*

Auf sämtlichen Punkten Tafeln.

Resultat.

Buckow . . . 0° 0' 0,000

B 58 56 9,118 + (132)

Marienfelde . 126 50 40,160 + (133)

Rauenberg . . 223 58 55,428 + (134)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (132) bis (134).

$$(132) = + 0,06854 [132] + 0,03746 [133] + 0,03888 [134]$$

$$(133) = + 0,03746 [132] + 0,06614 [133] + 0,04554 [134]$$

$$(134) = + 0,03888 [132] + 0,04554 [133] + 0,09881 [134]$$

§. 77. *Beobachtungen in B (Mittelpunkt der Basis).*

| | | A. | Marienfelde | Rauenberg. | C. | Buckow. | Ziethen. |
|----|--------------|------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|
| 1 | 1846 Juni 30 | 0° 0' 0,00 | 96° 56' 44,21 | 168° 54' 35,37 | 180° 0' 42,72 | 273° 5' 11,01 | 354° 53' 39,77 |
| 2 | — | 0,00 | 47,22 | 36,93 | 44,79 | 12,00 | 39,82 |
| 3 | — | 0,00 | 50,75 | 41,74 | 48,25 | 19,63 | 42,12 |
| 4 | — | 0,00 | 52,61 | 40,21 | 50,32 | 19,54 | 43,38 |
| 5 | Juli 1 | 0,00 | 47,35 | 37,09 | 46,17 | 14,99 | 37,61 |
| 6 | — | 0,00 | 48,25 | 37,58 | 47,12 | 16,82 | 37,61 |
| 7 | — | 0,00 | 49,86 | 38,82 | 43,43 | 16,13 | 38,37 |
| 8 | — | 0,00 | 49,00 | 37,76 | 42,87 | 17,12 | 39,17 |
| 9 | — | 0,00 | 48,02 | 39,05 | 43,15 | 12,68 | 38,81 |
| 10 | — | 0,00 | 47,26 | 37,35 | 44,50 | 13,49 | 38,76 |
| 11 | — | 0,00 | 44,75 | 36,41 | 47,83 | 13,04 | 39,46 |
| 12 | — | 0,00 | 43,64 | 34,85 | 45,88 | 11,79 | 38,41 |
| 13 | — | 0,00 | 43,25 | 35,75 | 44,43 | 11,26 | 38,27 |
| 14 | — | 0,00 | 43,97 | 36,63 | 46,16 | 12,68 | 38,02 |
| 15 | Juli 2 | 0,00 | 47,76 | 36,71 | 45,28 | 13,78 | 38,51 |
| 16 | — | 0,00 | 47,92 | 36,66 | 46,13 | 14,26 | 39,26 |
| 17 | — | 0,00 | 49,85 | 37,83 | 46,20 | 17,97 | 39,87 |
| 18 | — | 0,00 | 47,91 | 38,46 | 46,61 | 19,34 | 41,02 |
| 19 | — | 0,00 | 46,97 | 38,26 | 46,40 | 17,72 | 38,36 |
| 20 | — | 0,00 | 49,34 | 40,18 | 47,82 | 17,74 | 39,07 |
| 21 | — | 0,00 | 45,21 | 37,72 | 44,56 | 15,13 | 38,66 |
| 22 | — | 0,00 | 46,13 | 38,64 | 45,44 | 15,44 | 38,07 |
| 23 | Juli 3 | 0,00 | 47,45 | 38,26 | 44,92 | 15,52 | 40,73 |
| 24 | — | 0,00 | 48,87 | 37,72 | 44,59 | 16,85 | 39,84 |
| 25 | — | 0,00 | 48,57 | 37,73 | 45,58 | 16,92 | 38,40 |
| 26 | — | 0,00 | 47,48 | 35,83 | 42,97 | 15,38 | 38,51 |
| 27 | — | 0,00 | 49,59 | 38,28 | 46,08 | 15,16 | 39,72 |
| 28 | — | 0,00 | 47,41 | 37,57 | 43,91 | 13,04 | 37,61 |
| 29 | — | 0,00 | 46,08 | 40,23 | 45,48 | 15,47 | 39,82 |
| 30 | — | 0,00 | 45,62 | 38,05 | 45,37 | 14,58 | 38,85 |
| 31 | — | 0,00 | 44,42 | 38,69 | 46,56 | 13,46 | 39,62 |
| 32 | — | 0,00 | 44,40 | 38,43 | 45,34 | 12,24 | 39,65 |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse*.*Art der Signalisirung:*

Auf sämtlichen Punkten Tafeln.

Resultat.

A 0° 0' 0,000
 Marienfelde. 96 56 47,223 + (135)
 Rauenberg . 168 54 37,837 + (136)
 C 180 0 45,527 + (137)
 Buckow. . . 273 5 15,068 + (138)
 Ziethen . . . 354 53 39,223 + (139)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen von (135) bis (139).

$$(135) = + 0,06250 [135] + 0,03125 [136] + 0,03125 [137] + 0,03125 [138] + 0,03125 [139]$$

$$(136) = + 0,03125 [135] + 0,06250 [136] + 0,03125 [137] + 0,03125 [138] + 0,03125 [139]$$

$$(137) = + 0,03125 [135] + 0,03125 [136] + 0,06250 [137] + 0,03125 [138] + 0,03125 [139]$$

$$(138) = + 0,03125 [135] + 0,03125 [136] + 0,03125 [137] + 0,06250 [138] + 0,03125 [139]$$

$$(139) = + 0,03125 [135] + 0,03125 [136] + 0,03125 [137] + 0,03125 [138] + 0,06250 [139]$$

§. 78. *Beobachtungen in A (südlicher Endpunkt der Basis).*

| | | Marien- felde. | B. | Buckow. |
|----|--------------|-------------------|---------------|--------------|
| | | 0° 0' 0,00 | 57° 45' 54,36 | ° ' " |
| 1 | 1846 Juni 24 | 0,00 | 53,04 | — |
| 2 | — | 0,00 | 54,30 | — |
| 3 | — | 0,00 | 54,36 | — |
| 4 | — | 0,00 | 54,11 | — |
| 5 | — | 0,00 | 58,33 | — |
| 6 | — | 0,00 | 55,95 | — |
| 7 | — | 0,00 | 54,54 | — |
| 8 | — | 0,00 | 53,34 | — |
| 9 | — | 0,00 | 53,28 | — |
| 10 | — | 0,00 | 54,34 | — |
| 11 | — | 0,00 | 53,08 | — |
| 12 | — | 0,00 | 54,69 | — |
| 13 | — | 0,00 | 54,91 | — |
| 14 | — | 0,00 | 54,73 | — |
| 15 | — | 0,00 | 54,23 | — |
| 16 | — | 0,00 | 53,33 | — |
| 17 | — | 0,00 | 52,36 | — |
| 18 | — | 0,00 | 54,23 | — |
| 19 | Juni 25 | 0,00 | 55,26 | — |
| 20 | — | 0,00 | 56,25 | — |
| 21 | — | 0,00 | 57,52 | — |
| 22 | — | 0,00 | 53,70 | — |
| 23 | — | 0,00 | 53,29 | — |
| 24 | — | 0,00 | 54,09 | — |
| 25 | — | 0,00 | 53,15 | — |
| 26 | — | 0,00 | 55,24 | 122 20 50,42 |
| 27 | — | 0,00 | 53,17 | 47,65 |
| 28 | — | — | 0 0 0,00 | 64 34 57,10 |
| 29 | — | — | 0,00 | 55,24 |
| 30 | — | — | 0,00 | 55,04 |
| 31 | — | — | 0,00 | 56,34 |
| 32 | — | 0,00 | 57 45 55,46 | 122 20 51,67 |
| 33 | — | 0,00 | 55,51 | 51,36 |
| 34 | — | 0,00 | 53,35 | 50,32 |
| 35 | Juni 26 | 0,00 | 54,61 | 53,14 |
| 36 | — | 0,00 | 54,10 | 47,96 |
| 37 | — | 0,00 | 55,31 | 49,57 |
| 38 | — | 0,00 | 51,66 | 46,50 |
| 39 | — | 0,00 | 51,36 | 47,21 |
| 40 | — | 0,00 | 50,70 | 46,24 |
| 41 | — | 0,00 | 51,06 | 46,50 |
| 42 | — | 0,00 | 52,53 | 44,91 |
| 43 | — | 0,00 | 54,10 | 47,63 |
| 44 | — | 0,00 | 55,00 | 47,66 |
| 45 | — | 0,00 | 55,69 | 48,87 |
| 46 | — | 0,00 | 54,95 | 49,09 |
| 47 | — | 0,00 | 54,51 | 49,45 |
| 48 | — | 0,00 | 55,73 | 52,41 |
| 49 | — | 0,00 | 54,06 | 51,81 |
| 50 | — | 0,00 | | |

IV. §. 78. *Beobachtungen in A.*

| | | Marien- felde. | B. | Buckow. |
|----|--------------|-------------------|---------------|----------------|
| 51 | 1846 Juni 26 | 0° 0' 0,00 | 57° 45' 54,57 | 122° 20' 48,76 |
| 52 | | 0,00 | 57,19 | 50,32 |
| 53 | | 0,00 | 53,61 | 46,69 |
| 54 | | 0,00 | 54,27 | 48,55 |
| 55 | | 0,00 | 55,09 | 48,81 |
| 56 | | 0,00 | 55,90 | 49,33 |
| 57 | | 0,00 | 57,33 | 46,57 |
| 58 | | 0,00 | 56,86 | 48,18 |

Beobachter: *Baeyer* und *v. Hesse*.

Art der Signalisirung:

Auf sämtlichen Punkten Tafeln.

Resultat.

Marienfelde 0° 0' 0,000

B 57 45 54,353 + (140)

Buckow . . 122 20 48,965 + (141)

Gleichungen zur Bestimmung der unbekannten Größen (140) und (141).

$$(140) = + 0,03643 [140] + 0,01998 [141]$$

$$(141) = + 0,01998 [140] + 0,05934 [141]$$



Fünfter Abschnitt.

Theorie der Ausgleichung des Dreiecksnetzes.

§. 79. Entwicklung der angewandten Rechnungsvorschriften.

Die Ermittlung der wahrscheinlichsten Richtungen auf den einzelnen Stationen hatte nach §. 18. auf Gleichungen geführt von der Form:

$$\begin{aligned} an &= + aaA - abB - acC \dots \\ bn &= - abA + bbB - bcC \dots \\ cn &= - acA - bcB + ccC \dots \\ &\vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \end{aligned} \qquad 1.$$

Werden nun die Beobachtungen verschiedener Stationen so mit einander verbunden, daß sich Dreiecke, Vierecke u. s. w. bilden, wodurch ein zusammenhängendes Dreiecksnetz mit mehr oder weniger überschüssigen Beobachtungen entsteht, so gehen hieraus neue Bedingungen hervor, die erfüllt werden müssen, wenn das Dreiecksnetz mathematisch möglich werden soll. Die Größen $A, B, C \dots$ in den Gleichungen 1. bleiben aber alsdann nicht mehr unabhängig von einander, sondern sie werden, durch die aus dem Dreiecksnetz hervorgehenden Bedingungen, von einander abhängig. Es müssen demnach den Gleichungen 1. auf allen Stationen noch die in dem Dreiecksnetz enthaltenen, und auf die einzelnen Stationen bezüglichen Bedingungen so hinzugefügt werden, daß daraus die wahrscheinlichsten, sämtliche Bedingungen erfüllenden Werthe von $A, B, C \dots$ gefunden werden können.

Die Verbindung dieser im Dreiecksnetz enthaltenen Bedingungen mit den Gl. 1., oder, was dasselbe ist, mit den Bedingungen auf den einzelnen Stationen, kann aber mit Hülfe der im §. 19. gegebenen Theorie leicht bewerkstelligt werden, wenn man die im Dreiecksnetz enthaltenen Bedingungen durch folgende Gleichungen darstellt:

$$\begin{aligned}
u &= o = \mathfrak{A} + \alpha A + \alpha' B + \alpha'' C \dots \\
u' &= o = \mathfrak{B} + \beta A + \beta' B + \beta'' C \dots \\
u'' &= o = \mathfrak{C} + \gamma A + \gamma' B + \gamma'' C \dots \\
&\vdots
\end{aligned}
\tag{2}$$

Multipliziert man diese Gleichungen der Reihe nach mit den willkürlichen Factoren *I, II, III* ..., und fügt man alsdann bei der ursprünglichen Formation der Gl. 5—7, §. 18., den verschiedenen Differentialquotienten nach *A, B, C* ..., aus denen oben die Gleichungen 1. entstanden sind, gleich die respectiven Differentialquotienten $\frac{du}{dA} I$, $\frac{du'}{dA} II$, $\frac{du''}{dA} III$, $\frac{du}{dB} I$..., die aus den Gl. 2. hervorgehen, hinzu, so erhält man:

$$\begin{aligned}
o &= \frac{d\mathfrak{A}}{dA} + \frac{du}{dA} I + \frac{du'}{dA} II + \frac{du''}{dA} III \dots \\
o &= \frac{d\mathfrak{B}}{dB} + \frac{du}{dB} I + \frac{du'}{dB} II + \frac{du''}{dB} III \dots \\
o &= \frac{d\mathfrak{C}}{dC} + \frac{du}{dC} I + \frac{du'}{dC} II + \frac{du''}{dC} III \dots
\end{aligned}
\tag{3}$$

Da nun die ersten Differentialquotienten die Gleichungen 1. geben, und da ferner $\frac{du}{dA} = \alpha$, $\frac{du}{dB} = \alpha'$, $\frac{du}{dC} = \alpha''$ u. s. w. ist, so gehen diese Gleichungen über in:

$$\begin{aligned}
an &= + \alpha A - abB - acC \dots + \alpha I + \beta II + \gamma III \dots \\
bn &= - \alpha A + \beta B - bcC \dots + \alpha' I + \beta' II + \gamma' III \dots \\
cn &= - \alpha A - \beta B + \gamma C \dots + \alpha'' I + \beta'' II + \gamma'' III \dots \\
&\vdots
\end{aligned}
\tag{4}$$

Eliminirt man aus diesen Gleichungen *A, B, C* ..., und drückt sie durch die Unbekannten *I, II, III* ... aus, so findet man:

$$\begin{aligned}
A &= P + q I + r II + s III \dots \\
B &= Q + q' I + r' II + s' III \dots \\
C &= R + q'' I + r'' II + s'' III \dots \\
&\vdots
\end{aligned}
\tag{5}$$

Setzt man diese Werthe in die Gleichungen 2., so verschwinden darin *A, B* und *C*, und man erhält eben so viele Gleichungen, als unbekannte Factoren vorhanden sind. Die Auflösung derselben giebt daher die Werthe der Factoren *I, II, III* ..., und setzt man dieselben in die Gleichungen 5., so findet man die wahrscheinlichsten Werthe von *A, B, C* ..., welche sämtlichen Bedingungen Genüge leisten.

Dies ist zwar die einfachste Darstellung der Sache, wenn man aber

bei der praktischen Ausführung diesen Weg einschlagen wollte, so würde die Rechnung erst beginnen können, nachdem sämtliche Beobachtungen beendet sind, wodurch die Arbeit sich dergestalt anhäufte, daß sie bei ausgedehnten Dreiecksnetzen höchst lästig werden würde. Es kömmt daher darauf an, bei der Rechnung solche Anordnungen zu treffen, daß dieselbe theilweise ausgeführt werden kann, ohne der strengen Auflösung der Aufgabe Eintrag zu thun.

Diese Absicht wird erreicht, wenn man stationsweise die Gleichungen 1. auflöst, die mit den Gleichungen 9., §. 18., gleichbedeutend sind. Man erhält dadurch die unabhängigen Werthe von $A, B, C \dots$, also die wahrscheinlichsten Richtungen auf den Stationen. Geht man dann bei der Ausgleichung des Dreiecksnetzes von diesen wahrscheinlichsten Richtungen aus, so hat man es nur noch mit den Verbesserungen zu thun, die aus den Bedingungen des Dreiecksnetzes hervorgehen. Bezeichnet man diese Verbesserungen durch (1), (2), (3), und die Änderungen, welche dadurch $an, bn, cn \dots$ erleiden, durch [1], [2], [3], so erhält man nach §. 18. Gl. 12.:

$$\begin{aligned} [1] &= +aa(1) - ab(2) - ac(3) \dots \\ [2] &= -ab(1) + bb(2) - bc(3) \dots \\ [3] &= -ac(1) - bc(2) + cc(3) \dots \end{aligned} \quad 6.$$

Aus diesen Gleichungen findet man nun auch, nach den Vorschriften, die in §. 18. zu den Gleichungen 10, 11 und 13 gegeben sind, die Coefficienten der folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} (1) &= aa[1] + a\beta[2] + a\gamma[3] \dots \\ (2) &= a\beta[1] + \beta\beta[2] + \beta\gamma[3] \dots \\ (3) &= a\gamma[1] + \beta\gamma[2] + \gamma\gamma[3] \dots \end{aligned} \quad 7.$$

Bis hierher können demnach die Rechnungen auf jeder einzelnen Station unabhängig ausgeführt werden. Dies ist auch wirklich geschehen, und sie sind in dem Maße, wie die Beobachtungen vorschritten, von Jahr zu Jahr beendet worden. Die Gl. 7., auf die es allein ankömmt, sind im 3. und 4. Abschnitt nach den Beobachtungen auf jeder Station aufgeführt worden.

In den Gl. 2. umfassen die Werthe von $A, B, C \dots$ sämtliche Bedingungen; will man aber die wahrscheinlichsten Richtungen auf den Stationen von den Verbesserungen im Dreiecksnetz trennen, wie es hier geschehen ist, so muß man anstatt $A, A + (1)$, und anstatt $B, B + (2)$ u. s. w. schreiben. Geht man nun bei Formation der Bedingungen im Dreiecksnetz

von den wahrscheinlichsten Richtungen auf den Stationen, d. h. von den Werthen $A, B, C \dots$, oder von den bei den Beobachtungen unter der Rubrik *Resultat* aufgeführten Richtungen aus, so können die Bedingungen auch nur die auf das Dreiecksnetz bezüglichen Verbesserungen enthalten, weil alsdann $A, B, C \dots$ daraus verschwinden. Man erhält demnach anstatt der Gl. 2. die folgenden:

$$\begin{aligned} o &= \mathfrak{A}' + \alpha(1) + \alpha'(2) + \alpha''(3) \dots \\ o &= \mathfrak{B}' + \beta(1) + \beta'(2) + \beta''(3) \dots \\ o &= \mathfrak{C}' + \gamma(1) + \gamma'(2) + \gamma''(3) \dots \end{aligned} \quad 8.$$

Betrachtet man jetzt die Gleichungen 4., so ist klar, daß dieselben unter der obigen Voraussetzung, wenn man nämlich von den wahrscheinlichsten Richtungen auf den Stationen ausgeht, ebenfalls nur diejenigen Werthe darstellen können, welche auf das Dreiecksnetz Bezug haben. Setzt man daher, wie früher, für an den Werth $an + [1]$; für bn , $bn + [2]$ u. s. w., und für $A, B, C \dots$ die wahrscheinlichsten Richtungen auf den Stationen, so gehen die Gleichungen 4. über in:

$$\begin{aligned} [1] &= \alpha I + \beta II + \gamma III \dots \\ [2] &= \alpha' I + \beta' II + \gamma' III \dots \\ [3] &= \alpha'' I + \beta'' II + \gamma'' III \dots \end{aligned} \quad 9.$$

Setzt man die Werthe von $[1], [2], [3] \dots$, die mit den Gl. 6. übereinstimmen, in die Gl. 7., so erhält man die Verbesserungen im Dreiecksnetz (1), (2), (3) ..., ausgedrückt durch $I, II, III \dots$, und führt man nun die gefundenen Werthe von (1), (2), (3) ... in die Gl. 8. ein, so erhält man die Endgleichungen, deren Auflösung die Werthe von $I, II, III \dots$ giebt. Setzt man endlich die bekannten Werthe von $I, II, III \dots$ in die Ausdrücke der Verbesserungen, so erhält man diese selbst. — Die auf diese Weise für die Verbesserungen (1), (2), (3) ... gefundenen Werthe erfüllen nun die Bedingungen der Gl. 8. und reduciren dieselben auf Null.

Die verbesserten Richtungen, welche man auf diese Weise für jeden Stationspunkt gefunden hat, beziehen sich aber auf die willkürlich gleich Null angenommene Richtung des ersten Objects. Für die zu ermittelnden Winkel der Dreiecke, so wie auch für die Übereinstimmung der einzelnen Beobachtungsreihen unter sich, ist dies gleichgültig; will man aber den Einfluß kennen lernen, den die Ausgleichung der Richtungen und die Verbesserungen (1), (2), (3) ... im Dreiecksnetz auf den Anfangspunkt ausgeübt haben, um die GröÙe der Änderungen zu bestimmen, welche an dem Resultat der

Beobachtungen sämmtlicher Richtungen auf einem Dreieckspunkte angebracht werden müssen, so muß man gleich Anfangs die für den Anfangspunkt gewählte Richtung unbestimmt lassen. Bezeichnet man dieselbe durch z , so hat man für die übrigen Richtungen $z+A$, $z+B$ zu setzen. In §. 18. hätte man also schreiben müssen:

| | | | | |
|------------------------------|------|---------|---------|------|
| beobachtete Richtungen | 0 | a | b | .... |
| wahrscheinlichste Richtungen | z | $z+A$ | $z+B$ | .... |
| <hr/> | | | | |
| Unterschied | $-z$ | $a-z-A$ | $b-z-B$ | .... |

Diese Unterschiede $= x$ gesetzt, geben die Gleichungen:

$$0 = x + z; \quad 0 = z + A + x - a; \quad 0 = z + B + x - b \text{ u. s. w.}$$

Setzt man nun:

$$2\Sigma = (x+z)^2 + (z+A+x-a)^2 + (z+B+x-b)^2 + \dots + (z+x)^2 \\ + (z+A+x-a')^2 + (z+B+x-b')^2 + \dots + (z+x')^2 \\ + (z+A+x'-a'')^2 + (z+B+x'-b'')^2 + (z+C+x'-\gamma)^2 + \dots$$

so findet man:

$$\frac{d\Sigma}{dz} = 0 = (mn + m'n')z + mnx + m'n'x' + n(A+B) + n'(A+B+C) \\ - (a + a' + \dots) - (b + b' + \dots) - s' - s'' - s'''. \quad (\S. 18.)$$

Fügt man jetzt den Richtungen A, B, C noch die auf das Dreiecksnetz bezüglichen Verbesserungen hinzu, indem man für $A, A+(1)$; für $B, B+(2)$ setzt, und läßt man dann die Werthe, die nach den Gleichungen 3. und 4. §. 18. $= 0$ sind, verschwinden, so erhält man:

$$0 = (mn + m'n')z + (n + n')(1) + (n + n')(2) + n'(3)$$

mn bedeutet aber nach §. 18. die Summe aller Einstellungen in der Gruppe I ;

$m'n'$ die Summe aller Einstellungen in der Gruppe II ;

$n + n'$ - - - - - von A ;

$n + n'$ - - - - - - B ;

n' - - - - - - C .

Bezeichnet man daher durch h die Summe aller Einstellungen des ersten Objectes auf jeder Station, auf welches sich z bezieht; durch h' die Summe aller Einstellungen von A ; durch h'' die Summe aller Einstellungen von B u. s. w., so folgt:

$$0 = z(h + h' + h'' + h''' \dots) + h'(1) + h''(2) + h'''(3) \dots$$

Setzt man in dieser Gleichung für (1), (2), (3) die gefundenen Verbesserungen, so findet man z , und, da jede Station eine solche Gleichung liefert, die Verbesserungen sämmtlicher Nullpunkte.

260 V. §. 79. *Entwicklung der angewandten Rechnungsvorschriften.*

Der Gang der vollständigen Ausgleichungsrechnungen besteht daher:

1. In dem Aufsuchen der Bedingungsgleichungen oben unter 8.
2. In der Zusammenstellung der Gleichungen 9.
3. In der Darstellung der Verbesserungen (1), (2), (3) durch die Factoren *I, II, III* nach Gl. 7.
4. In der Formation der Endgleichungen, oder in der Substitution der Werthe von (1), (2), (3) in die Bedingungsgleichungen.
5. In der Auflösung der Endgleichungen, oder in der Bestimmung der Factoren *I, II, III*
6. In der Substitution dieser Factoren in die *ad* 3. gefundenen Ausdrücke zur Bestimmung der Verbesserungen (1), (2), (3)
7. In der Bestimmung der Veränderungen, welche die Nullpunkte auf den einzelnen Stationen erleiden.
8. In der Zusammenstellung sämmtlicher Verbesserungen, welche den beobachteten Richtungen hinzuzufügen sind.

Diese 8 Theile der Rechnungen werden später für jeden Abschnitt der Beobachtungen in eben so vielen §§. der Reihe nach aufgeführt werden.

§. 80. *Formation der Bedingungsgleichungen.*

Da die Richtungen auf den einzelnen Stationen bereits nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichen sind, so können hier keine anderen Bedingungen vorkommen, als solche, die aus der Verbindung der auf verschiedenen Stationen beobachteten Richtungen zu Dreiecken, Vierecken u. s. w. entstehen. Solcher Bedingungen giebt es zweierlei: die ersten bestehen darin, daß die Summe der Winkel eines jeden Dreiecks $\equiv 180^\circ + \varepsilon$ sein muß, wo ε den sphärischen Excess bedeutet; die zweiten fordern, daß alle beobachteten Richtungen nach einem Punkt, auch wirklich genau in diesem Punkte zusammentreffen. Die aus den ersten Bedingungen hervorgehenden Gleichungen werden Winkelgleichungen, die aus den zweiten Seitengleichungen genannt.

Um die Bedingungsgleichungen vollständig zu finden und auch keine doppelt zu erhalten, muß man die Entstehung des Dreiecksnetzes aus einer seiner Seiten und den sich an einander reihenden beobachteten Richtungen verfolgen.

Ist eine Dreiecksseite AB gegeben, so sind zur Bestimmung irgend eines Punktes N zwei Richtungen erforderlich. Liefern daher die Beobachtungen mehr als zwei Data zu seiner Bestimmung, so ist der Ueberschuß über zwei die Zahl der Bedingungsgleichungen, welche die Bestimmung des Punktes N ergibt. Sind daher im Punkte N selbst die Richtungen nach A und B gemessen, die wegen des willkürlich bleibenden Anfangspunktes nur einen Winkel geben, also auch nur für ein Datum gelten können, so sind drei Data vorhanden, die folglich eine Bedingungsgleichung und zwar eine Winkelgleichung geben. Ist der Punkt N von drei schon bestimmten Punkten A , B und C beobachtet, so sind drei Richtungen dahin vorhanden, und sind diese drei Punkte auch in N beobachtet, so bilden diese Beobachtungen in N zwei Winkel: es sind demnach 5 Data, also 3 Bedingungsgleichungen, und zwar zwei Winkelgleichungen und eine Seitengleichung vorhanden u. s. w. Es seien z. B. (Taf. III. Fig. 1.) folgende Richtungen beobachtet:

| In A | In B |
|----------------------|----------------------|
| die Richtung $D = o$ | die Richtung $A = o$ |
| - - $C = e + (5)$ | - - $D = c + (3)$ |
| - - $B = f + (6)$ | - - $C = d + (4)$ |

| In C | In D |
|----------------------|----------------------|
| die Richtung $B = o$ | die Richtung $C = o$ |
| - - $A = a + (1)$ | - - $B = g + (7)$ |
| - - $D = b + (2)$ | - - $A = h + (8)$ |

wo die Ausdrücke (1), (2), (3) die Verbesserungen bezeichnen, welche die Figur mathematisch möglich machen.

Geht man jetzt bei der Formation der Bedingungsgleichungen von der Seite AB aus, so sind die Richtungen f und c nothwendig, um den Punkt D zu bestimmen; da aber in D auch die Richtungen g und h gemessen sind, die den Winkel $h - g$ geben, so ist ein überschüssiges Datum, und zwar eine Winkelbedingung vorhanden. Stellt man daher die drei Winkel des Dreiecks zusammen, so erhält man:

$$o = f + (6) + c + (3) + h + (8) - g - (7) - 180 - \varepsilon$$

und setzt man die Summe der drei Winkel $f + c + (h - g) = S$ so ist:

$$o = (3) + (6) - (7) + (8) + S - 180 - \varepsilon \} \text{ I.}$$

die erste Bedingungsgleichung.

Geht man nun zu dem folgenden Punkt C über, so ist derselbe von den drei bereits bestimmten Punkten B , A und D beobachtet worden, und in C sind die drei Richtungen nach B , A und D , oder die beiden Winkel a und $(b - a)$ gemessen: es sind also fünf Data, und daher $5 - 2$ Bedingungsgleichungen vorhanden, und zwar zwei Winkelgleichungen und eine Seitengleichung. Die Winkelgleichungen sind:

$$o = (2) + (7) + (4) - (3) + S - 180 - \varepsilon \} \text{ II}$$

$$o = (1) + (4) + (6) - (5) + S - 180 - \varepsilon \} \text{ III}$$

Um die Seitengleichung zu finden, rechnet man von einer Seite bis wieder zu derselben zurück, z. B.

$$\sin AB : \sin AD = \sin \{h + (8) - g - (7)\} : \sin (c + (3))$$

$$\sin AD : \sin AC = \sin \{b + (2) - a - (1)\} : \sin (h + (8))$$

$$\sin AC : \sin AB = \sin (d + (4)) : \sin (a + (1))$$

$$\sin(c + (3)) \cdot \sin(h + (8)) \cdot \sin(a + (1)) = \sin\{(h - g) + (8) - (7)\} \cdot \sin\{(b - a) + (2) - (1)\} \cdot \sin(d + (4)) \dots \alpha$$

Nimmt man die Logarithmen dieser Sinus, so findet man:

$$\begin{aligned} \log \sin c + \Delta^3(3) + \log \sin h + \Delta^3(8) + \log \sin a + \Delta^3(1) &= \log \sin (h - g) + \Delta^3\{(8) - (7)\} \\ &+ \log \sin (b - a) + \Delta^3\{(2) - (1)\} + \log \sin d + \Delta^3(4) \end{aligned}$$

wo unter Δ^1 , Δ^2 , Δ^3 die jedem Sinus zugehörige logarithmische Differenz für 1" zu verstehen ist. Bringt man diese Gleichung auf o , so wird die Bedingung der Seitengleichung

$$o = \log \left\{ \frac{\sin(h-g) \cdot \sin(b-a) \cdot \sin d}{\sin c \cdot \sin h \cdot \sin a} \right\} - (A^1 + A^2)(1) + A^2(2) - A^3(3) + A^4(4) + (A^7 - A^8)(8) - A^7(7) \} \text{ IV.}$$

Bei Anwendung dieses Verfahrens erhält man aber leicht die Coefficienten der Endgleichungen in grossen Zahlen, weil die logarithmischen Differenzen der Sinusse kleiner Winkel an sich schon grosse Zahlen sind. Dieser Uebelstand wird vermieden, wenn man oben in Gleichung α $\sin(c + (3)) = \sin c + \cos c (3)$; $\sin(h + (8)) = \sin h + \cos h (8)$ u. s. w. einführt (weil $\sin(x + dx) = \sin x + \cos x \cdot dx$). Man erhält alsdann, wenn $s = \sin c \cdot \sin h \cdot \sin a$, und $p = \sin(h-g) \cdot \sin(b-a) \cdot \sin d$ gesetzt wird:

$$s + s \cot c(3) + s \cot h(8) + s \cot a(1) = p + p \cot(h-g)((8)-(7)) + p \cot(b-a)((2)-(1)) + p \cot d(4);$$

dividirt man diese Gleichung durch s , und nimmt den Quotienten $\frac{p}{s}$, da wo derselbe ein Faktor der Verbesserungen ist, $= 1$, welchen Werth derselbe vollständig erlangen mufs, sobald die Bedingung IV. erfüllt ist, so findet man die Bedingungsgleichung wie folgt:

$$o = \frac{1}{\sin 1''} \left\{ \frac{\sin(h-g) \cdot \sin(b-a) \cdot \sin d}{\sin c \cdot \sin h \cdot \sin a} - 1 \right\} - \{ \cot a + \cot(b-a) \} (1) + \cot(b-a)(2) - \cot c(3) + \cot d(4) \\ + \{ \cot(h-g) - \cot h \} (8) - \cot(h-g)(7) \} \text{ IV.}$$

Nach dieser Vorschrift sind die sämtlichen Bedingungen der Seitengleichungen im folgenden §. berechnet worden.

Führt man zum Auffinden der Bedingungen eine allgemeine Bezeichnung ein, so ergibt sich die Regel: Wenn ein Punkt X von m bereits bestimmten Punkten beobachtet wurde, so sind $m - 2$ Seitengleichungen vorhanden. Sind in dem Punkt X selbst zwischen einigen der festen Punkte n Winkel gemessen, so kommen eben so viele Winkelgleichungen hinzu. Sind in X aber alle m Punkte, also $m - 1$ Winkel beobachtet, so kommen auch $m - 1$ Winkelgleichungen hinzu. In diesem Fall erhält man also im Ganzen $2m - 3$ Bedingungsgleichungen. Sind in dem Punkt X gar keine Winkel gemessen worden, so fallen auch alle Winkelgleichungen fort, und man erhält nur $m - 2$ Seitengleichungen.

Die Endgleichungen zwischen den unbekannten Factoren I, II, III welche man nach dem vorigen §. aus den Bedingungsgleichungen erhält, haben, wie alle nach der Methode der kleinsten Quadrate formirten Gleichungen, die Eigenthümlichkeit, dafs sämtliche Coefficienten der Unbekannten, mit Ausnahme der quadratischen, die man deswegen durch Unterstreichen leicht kenntlich machen kann, doppelt vorkommen, und zwar so, dafs alle Coefficienten, die in der horizontalen Reihe rechts neben dem quadratischen Factor stehen, sich in der verticalen Reihe unter demselben wiederholen; z. B.

| | I | II | III | IV |
|---------|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| $o = -$ | $1,395 + \underline{0,18568}$ | $- 0,08235$ | $- 0,02250$ | $+ 0,00575$ |
| $o = +$ | $0,586 - \underline{0,08235}$ | $+ \underline{0,19477}$ | $- 0,05753$ | $- 0,00017$ |
| $o = +$ | $0,506 - 0,02250$ | $- \underline{0,05753}$ | $+ \underline{0,17041}$ | $- 0,03420$ |
| $o = +$ | $1,336 + 0,00575$ | $- 0,00017$ | $- \underline{0,03420}$ | $+ \underline{0,14346}$ |

Man kann daher diese Gleichungen auch so schreiben:

| | I | II | III | IV |
|---------|---|-------------|-------------|-------------|
| $o = -$ | $1,395 + \underline{0,18568}$ | $- 0,08235$ | $- 0,02250$ | $+ 0,00575$ |
| $o = +$ | $0,586 \dots + \underline{0,19477}$ | $- 0,05753$ | $- 0,00017$ | |
| $o = +$ | $0,506 \dots \dots + \underline{0,17041}$ | $- 0,03420$ | | |
| $o = +$ | $1,336 \dots \dots \dots + \underline{0,14346}$ | | | |

oder:

$$\begin{aligned}
 o &= - 1,395 + \underline{0,18568} \text{ I} - 0,08235 \text{ II} - 0,02250 \text{ III} + 0,00575 \text{ IV} \\
 o &= + 0,586 + \underline{0,19477} \text{ II} - 0,05753 \text{ III} - 0,00017 \text{ IV} \\
 o &= + 0,506 + \underline{0,17041} \text{ III} - 0,03420 \text{ IV} \\
 o &= + 1,336 + \underline{0,14346} \text{ IV}
 \end{aligned}$$

Diese beiden Darstellungsweisen der Gleichungen enthalten alles, was zur Auflösung derselben nach §. 18. erforderlich ist, und es lassen sich aus denselben, wenn es wünschenswerth erscheinen sollte, die vollständigen Gleichungen sehr leicht herstellen.

Von diesen Abkürzungen wird in der Folge, je nachdem es der Raumersparnis wegen zweckmäßig erscheint, Gebrauch gemacht werden.

Sechster Abschnitt.

Die Ausgleichung der Küstendreiecke zwischen Wildenhof und Darserort.

§. 81. Bedingungsgleichungen.

Wenn man die in §. 80. gegebenen Vorschriften in Anwendung bringt, so findet man zwischen Wildenhof und Darserort folgende Bedingungsgleichungen:

I. *Trunz-Wildenhof-Sommerfeld.*

| | |
|--|--------------------------|
| Trunz | 49° 4' 30,144 + (10) |
| Wildenhof | 32 21 48,987 + (1) |
| Sommerfeld | 98 33 43,042 + (3) - (2) |
| Summe | 180 0 2,173 |
| 180° + ε | 180 0 3,568 |
| $0 = - 1,395 + (1) - (2) + (3) + (10)$ | |

II. *Trunz-Sommerfeld-Talpitten.*

| | |
|---|-----------------------------|
| Trunz | 34° 2' 51,262 + (11) - (10) |
| Sommerfeld | 54 55 32,889 + (2) |
| Talpitten | 91 1 37,607 + (6) - (5) |
| Summe | 180 0 1,758 |
| 180° + ε | 180 0 1,172 |
| $0 = + 0,586 + (2) - (5) + (6) - (10) + (11)$ | |

III. *Trunz-Talpitten-Brosowken.*

| | |
|--|---------------------------|
| Trunz | 55° 12' 24,511 - (11) |
| Talpitten | 81 9 28,196 + (5) |
| Brosowken | 43 38 9,813 + (14) - (13) |
| Summe | 180 0 2,520 |
| 180° + ε | 180 0 2,014 |
| $0 = + 0,506 + (5) - (11) - (13) + (14)$ | |

VI. §. 81. *Bedingungsgleichungen.*IV. *Trunz-Brosowken-Stegen.*

| | |
|---|----------------------------|
| Trunz | 82° 23' 48,"127 + (9) |
| Brosowken | 42 32 41,218 + (13) - (12) |
| Stegen | 55 3 34,862 + (16) |
| Summe | 180 0 4,207 |
| 180° + ε | 180 0 2,871 |
| $0 = + 1,"336 + (9) - (12) + (13) + (16)$ | |

V. *Talpitten-Trunz-Stegen.*

| | |
|--|----------------------------|
| Talpitten | 23° 2' 34,"362 + (5) - (4) |
| Trunz | 137 36 12,638 + (9) - (11) |
| Stegen | 19 21 16,018 + (15) |
| Summe | 180 0 3,018 |
| 180° + ε | 180 0 1,364 |
| $0 = + 1,"654 - (4) + (5) + (9) - (11) + (15)$ | |

VI. *Trunz-Talpitten-Brosowken-Stegen.*

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin T^{\circ} B T^{\circ} \cdot \sin B S T^{\circ} \cdot \sin S T^{\circ} T^{\circ}}{\sin B T^{\circ} T^{\circ} \cdot \sin S B T^{\circ} \cdot \sin T^{\circ} S T^{\circ}}$$

| | |
|---|---|
| $T^{\circ} B T^{\circ} = 43^{\circ} 38' 9,"813 + (14) - (13)$ | $B T^{\circ} T^{\circ} = 81^{\circ} 9' 28,"196 + (5)$ |
| $B S T^{\circ} = 55 3 34,862 + (16)$ | $S B T^{\circ} = 42 32 41,218 + (13) - (12)$ |
| $S T^{\circ} T^{\circ} = 23 2 34,362 + (5) - (4)$ | $T^{\circ} S T^{\circ} = 19 21 16,018 + (15)$ |
| $9,8388963, 9 + 1,0488\{(14) - (13)\}$ | $9,9948077, 0 + 0,1556(5)$ |
| $9,9136809, 5 + 0,6987(16)$ | $9,8300634, 9 + 1,0896\{(13) - (12)\}$ |
| $9,5926428, 9 + 2,3510\{(5) - (4)\}$ | $9,5203671, 5 + 2,8469(15)$ |
| <u>9,3452202, 3</u> | <u>9,3452283, 4</u> |
| <u>9,3452283, 4</u> | |
| $9,9999918, 9 \dots + 0,9999813$ | |
| $- 1, \dots$ | |
| $- 0,0000187 \dots \text{Log } 5,27184 \text{ } n$ | |
| $\text{Log } \frac{1}{\sin 1''} 5,31443$ | |
| $0,58627 \text{ } n \dots - 3,857$ | |

$$0 = - 3,857 - 2,3510(4) + 2,1854(5) + 1,0896(12) - 2,1384(13) + 1,0488(14) - 2,8469(15) + 0,6987(16)$$

VII. *Stegen-Brosowken-Buschkau.*

| | |
|---|-------------------------------|
| Stegen | 82° 12' 44,"739 + (17) - (16) |
| Brosowken | 51 22 37,166 + (12) |
| Buschkau | 46 24 43,164 + (23) - (21) |
| Summe | 180 0 5,069 |
| 180° + ε | 180 0 5,488 |
| $0 = - 0,"419 + (12) - (16) + (17) - (21) + (23)$ | |

VIII. *Trunz-Buschkau-Stegen.*

| | |
|--------------------|---|
| Trunz | 26° 23' 52,"682 + (9) - (7) |
| Buschkau | 16 19 50,034 + (22) - (21) |
| Stegen | 137 16 19,601 + (17) |
| Summe | 180 0 2,317 |
| 180° + ε | 180 0 2,563 |
| 0 = | - 0,"246 - (7) + (9) + (17) - (21) + (22) |

IX. *Trunz-Brosowken-Buschkau-Stegen.*

| | |
|--|--|
| Bedingung 1 = $\frac{\sin B^a B^u T \cdot \sin B^u S B^a \cdot \sin S T B^a}{\sin B^u T B^a \cdot \sin S B^u B^a \cdot \sin B^a S T}$ | |
| $B^a B^u T = 30^\circ 4' 53,"130 + (23) - (22)$ | $B^u T B^a = 55^\circ 59' 55,"445 + (7)$ |
| $B^u S B^a = 82 12 44,739 + (17) - (16)$ | $S B^u B^a = 46 24 43,164 + (23) - (21)$ |
| $S T B^a = 82 23 48,127 + (9)$ | $B^a S T = 55 3 34,862 + (16)$ |
| 9,7000372 , 6 + 1,7264{(23) - (22)} | 9,9185677 , 3 + 0,6745{(7)} |
| 9,9959760 , 3 + 0,1368{(17) - (16)} | 9,8599281 , 6 + 0,9519{(23) - (21)} |
| 9,9961647 , 8 + 0,1335(9) | 9,9136809 , 5 + 0,6987(16) |
| 9,6921780 , 7 | 9,6921768 , 4 |
| 9,6921768 , 4 | |
| 0,0000012 , 3 + 1,0000028 | |
| - 1,..... | |
| + 0,0000028 Log 4,44715 | |
| 5,31443 | |
| 9,76158 + 0,578 | |
| 0 = + 0,578 - 0,6745 (7) + 0,1335 (9) - 0,8355 (16) + 0,1368 (17) + 0,9519 (21) - 1,7264 (22) + 0,7745 (23) | |

X. *Trunz-Buschkau-Dohnasberg.*

| | |
|--------------------|--|
| Trunz | 21° 21' 6,"070 + (8) - (7) |
| Buschkau | 84 20 11,975 + (22) - (20) |
| Dohnasberg | 74 18 48,012 + (25) - (24) |
| Summe | 180 0 6,057 |
| 180° + ε | 180 0 5,236 |
| 0 = | + 0,"821 - 7 + (8) - (20) + (22) - (24) + (25) |

XI. *Stegen-Buschkau-Dohnasberg.*

| | |
|--------------------|---|
| Stegen | 34° 19' 18,"877 + (18) - (17) |
| Buschkau | 68 0 21,941 + (21) - (20) |
| Dohnasberg | 77 40 22,885 + (25) |
| Summe | 180 0 3,703 |
| 180° + ε | 180 0 3,197 |
| 0 = | + 0,"506 - (17) + (18) - (20) + (21) + (25) |

XII. Trunz-Buschkau-Dohnasberg-Stegen.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin BDT \cdot \sin BSD \cdot \sin STB}{\sin BTD \cdot \sin BDS \cdot \sin BST}$$

$$\begin{array}{ll} BDT = 74^\circ 18' 48,012 + (25) - (24) & BTD = 21^\circ 21' 6,070 + (8) - (7) \\ BSD = 34 19 18,877 + (18) - (17) & BDS = 77 40 22,885 + (25) \\ STB = 26 23 52,682 + (9) - (7) & BST = 137 16 19,601 + (17) \end{array}$$

$$9,9835156, 3 + 0,2808 \{(25) - (24)\}$$

$$9,5612106, 2 + 2,5580 \{(8) - (7)\}$$

$$9,7511573, 4 + 1,4647 \{(18) - (17)\}$$

$$9,9898702, 3 + 0,2185 (25)$$

$$9,6479727, 7 + 2,0147 \{(9) - (7)\}$$

$$9,8315609, 1 - 1,0826 (17)$$

$$\underline{9,3826457, 4}$$

$$\underline{9,3826417, 6}$$

$$9,3826417, 6$$

$$0,0000039, 8 \dots + 1,0000092$$

$$- 1, \dots$$

$$+ 0,0000092 \dots \text{Log } 4,96378$$

$$5,31443$$

$$0,27821 \dots + 1,898$$

$$0 = + 1,898 + 0,5433 (7) - 2,5580 (8) + 2,0147 (9) - 0,3821 (17) + 1,4647 (18) - 0,2808 (24) + 0,0623 (25)$$

XIII. Buschkau-Dohnasberg-Schönwalder Hütte.

$$\begin{array}{ll} \text{Buschkau} \dots & 26^\circ 6' 38,303 + (20) - (19) \\ \text{Dohnasberg} \dots & 86 22 5,903 + (27) - (25) \\ \text{Schönwalder Hütte} & 67 31 16,015 + (28) \end{array}$$

$$\text{Summe} \dots | 180 \quad 0 \quad 0,221$$

$$180^\circ + \varepsilon \dots | 180 \quad 0 \quad 0,946$$

$$0 = | - 0,725 - (19) + (20) - (25) + (27) + (28)$$

XIV. Buschkau-Schönwalder Hütte-Thurmberg.

$$\begin{array}{ll} \text{Buschkau} \dots & 66^\circ 57' 39,935 + (19) \\ \text{Schönwalder Hütte} & 35 15 50,480 + (29) - (28) \\ \text{Thurmberg} \dots & 77 46 31,365 + (34) - (32) \end{array}$$

$$\text{Summe} \dots | 180 \quad 0 \quad 1,780$$

$$180^\circ + \varepsilon \dots | 180 \quad 0 \quad 1,262$$

$$0 = | + 0,518 + (19) - (28) + (29) - (32) + (34)$$

XV. Buschkau-Dohnasberg-Thurmberg.

$$\begin{array}{ll} \text{Buschkau} \dots & 93^\circ 4' 18,238 + (20) \\ \text{Dohnasberg} \dots & 31 38 6,647 + (26) - (25) \\ \text{Thurmberg} \dots & 55 17 36,069 + (34) - (33) \end{array}$$

$$\text{Summe} \dots | 180 \quad 0 \quad 0,954$$

$$180^\circ + \varepsilon \dots | 180 \quad 0 \quad 1,268$$

$$0 = | - 0,314 + (20) - (25) + (26) - (33) + (34)$$

XVI. Buschkau-Dohnasberg-Schönwalder Hütte-Thurmberg.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin BSD \cdot \sin STB \cdot \sin TDB}{\sin BDS \cdot \sin TSB \cdot \sin BTD}$$

| | |
|---|--|
| $BSD = 67^\circ 31' 16,015 + (28)$ | $BDS = 86^\circ 22' 5,903 + (27) - (25)$ |
| $STB = 77 46 31,365 + (34) - (32)$ | $TSB = 35 15 50,480 + (29) - (28)$ |
| $TDB = 31 38 6,647 + (26) - (25)$ | $BTB = 55 17 36,069 + (34) - (33)$ |
| $9,9656816, 3 + 0,4138 (28)$ | $9,9991269, 7 + 0,0635 \{(27) - (25)\}$ |
| $9,9900390, 1 + 0,2167 \{(34) - (32)\}$ | $9,7614354, 3 + 1,4142 \{(29) - (28)\}$ |
| $9,7197527, 3 + 1,0232 \{(26) - (25)\}$ | $9,9149130, 6 + 0,6926 \{(34) - (33)\}$ |
| $9,6754733, 7$ | $9,6754754, 6$ |
| $9,6754754, 6$ | |
| $9,9999979, 1 \dots + 0,9999951$ | |
| $- 1, \dots$ | |
| $- 0,0000049 \dots \text{Log } 4,69019 n$ | |
| $5,31443$ | |

$$0,00462 n \dots - 1,011$$

$$0 = - 1,011 - 1,5587 (25) + 1,6232 (26) - 0,0635 (27) + 1,8280 (28) - 1,4142 (29) - 0,2167 (32) + 0,6926 (33) - 0,4758 (34)$$

XVII. Boschpol-Schönwalder Hütte-Thurmberg.

| | |
|---------------------|--|
| Boschpol | 47° 22' 27,929 + (37) |
| Schönwalder Hütte | 100 0 4,374 + (30) - (29) |
| Thurmberg | 32 37 28,306 + (32) - (31) |
| Summe | 180 0 0,509 |
| 180° + ε . . . | 180 0 1,485 |
| 0 = | - 0,976 - (29) + (30) - (31) + (32) + (37) |

XVIII. Kistowo-Thurmberg-Boschpol.

| | |
|---------------------|--|
| Kistowo | 79° 38' 9,957 + (36) - (35) |
| Thurmberg | 61 57 46,787 + (31) |
| Boschpol | 38 24 4,729 + (38) - (37) |
| Summe | 180 0 1,473 |
| 180° + ε . . . | 180 0 2,055 |
| 0 = | - 0,582 + (31) - (35) + (36) - (37) + (38) |

XIX. Muttrin-Boschpol-Kistowo.

| | |
|--------------------|--|
| Muttrin | 48° 29' 45,979 + (44) - (43) |
| Boschpol | 38 59 34,596 + (39) - (38) |
| Kistowo | 92 30 41,207 + (35) |
| Summe | 180 0 1,782 |
| 180° + ε . . . | 180 0 2,491 |
| 0 = | - 0,709 + (35) - (38) + (39) - (43) + (44) |

XX. *Revekol-Muttrin-Boschpol.*

| | |
|--------------------|---|
| Revekol | 63° 12' 38,"484 + (45) |
| Muttrin | 70 57 38,622 + (43) - (42) |
| Boschpol | 45 49 45,917 + (40) - (39) |
| Summe | 180 0 3,023 |
| 180° + ε | 180 0 4,012 |
| 0 = \| | - 0,"989 - (39) + (40) - (42) + (43) + (45) |

XXI. *Pigow-Revekol-Muttrin.*

| | |
|-------------------|---|
| Pigow | 40° 51' 55,"141 + (48) |
| Revekol | 78 38 31,164 + (47) - (45) |
| Muttrin | 60 29 38,300 + (42) - (41) |
| Summe | 180 0 4,605 |
| 180° + ε | 180 0 4,447 |
| 0 = \| | + 0,"158 - (41) + (42) - (45) + (47) + (48) |

XXII. *Barenberg-Muttrin-Revekol.*

| | |
|---------------------|---|
| Barenberg | 29° 27' 27,"795 + (55) - (54) |
| Muttrin | 112 33 13,434 + (42) |
| Revekol | 37 59 23,673 + (46) - (45) |
| Summe | 180 0 4,902 |
| 180° + ε | 180 0 3,942 |
| 0 = \| | + 0,"960 + (42) - (45) + (46) - (54) + (55) |

XXIII. *Barenberg-Pigow-Muttrin.*

| | |
|---------------------|---|
| Barenberg | 74° 23' 6,"598 + (55) - (53) |
| Pigow | 53 33 24,814 + (49) - (48) |
| Muttrin | 52 3 35,134 + (41) , |
| Summe | 180 0 6,546 |
| 180° + ε | 180 0 5,045 |
| 0 = \| | + 1,"501 + (41) - (48) + (49) - (53) + (55) |

XXIV. *Revekol-Muttrin-Barenberg-Pigow.*

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin RPM \cdot \sin PBM \cdot \sin BRM}{\sin PRM \cdot \sin BPM \cdot \sin BBM}$$

| | |
|-------------------------------------|--|
| $RPM = 40^\circ 51' 55,"141 + (48)$ | $PRM = 78^\circ 38' 31,"164 + (47) - (45)$ |
| $PBM = 74 23 6,598 + (55) - (53)$ | $BPM = 53 33 24,814 + (49) - (48)$ |
| $BRM = 37 59 23,673 + (46) - (45)$ | $BBM = 29 27 27,795 + (55) - (54)$ |

$$\begin{array}{r}
 9,8157657, 4 + 1,1558 (48) \\
 9,9836681, 9 + 0,2795 \{(55) - (53)\} \\
 9,7892440, 8 + 1,2804 \{(46) - (45)\} \\
 \hline
 9,5886780, 1 \\
 9,5886796, 8 \\
 \hline
 9,9999983, 3 \dots + 0,9999961 \\
 \quad - 1, \dots \dots \dots \\
 \quad - 0,0000039 \dots \text{Log } 4,59106 n \\
 \quad \quad \quad 5,31443 \\
 \quad \quad \quad \hline
 \quad \quad \quad 9,90549 n \dots - 0,804 \\
 0 = - 0,804 - 1,0795 (45) + 1,2804 (46) - 0,2009 (47) + 1,8942 (48) - 0,7384 (49) - 0,2795 (53) + 1,7705 (54) - 1,4810 (55)
 \end{array}$$

XXV. Gollenberg-Pigow-Barenberg.

$$\begin{array}{r|l}
 \text{Gollenberg} & 76^\circ 43' 32,532 + (58) - (57) \\
 \text{Pigow} & 53 \quad 23 \quad 21,053 + (50) - (49) \\
 \text{Barenberg} & 49 \quad 53 \quad 9,647 + (53) \\
 \hline
 \text{Summe} & 180 \quad 0 \quad 3,232 \\
 180^\circ + \epsilon & 180 \quad 0 \quad 3,239 \\
 \hline
 0 = & - 0,0007 - (49) + (50) + (53) - (57) + (58)
 \end{array}$$

XXVI. Pigow-Barenberg-Zitzow-Gollenberg.

$$\text{Bedingung } 1 = \frac{\sin PZB \cdot \sin ZGB \cdot \sin GPB}{\sin ZPB \cdot \sin GZB \cdot \sin PGB}$$

$$\begin{array}{r}
 PZB = 87^\circ 37' 31,191 + (49) - (51) + (52) - (53) \quad ZPB = 83^\circ 47' 4,384 + (51) - (49) \\
 ZGB = 83 \quad 17 \quad 41,512 + (58) \quad GZB = 55 \quad 24 \quad 36,810 - (52) - (58) \\
 GPB = 53 \quad 23 \quad 21,053 + (50) - (49) \quad PGB = 76 \quad 43 \quad 32,532 + (58) - (57) \\
 9,9996269, 1 + 0,0415 \{(49) - (51) + (52) - (53)\} \quad 9,9974396, 1 + 0,1089 \{(51) - (49)\} \\
 9,9970192, 8 + 0,1176 (58) \quad 9,9155252, 7 + 0,6896 \{(52) - (58)\} \\
 9,9045559, 4 + 0,7430 \{(50) - (49)\} \quad 9,9882386, 7 + 0,2359 \{(58) - (57)\} \\
 \hline
 9,9012021, 3 \quad 9,9012035, 5 \\
 \hline
 9,9999985, 8 \dots + 0,9999966 \\
 \quad - 1, \dots \dots \dots \\
 \quad - 0,0000034 \dots \text{Log } 4,53147 n \\
 \quad \quad \quad 5,31443 \\
 \quad \quad \quad \hline
 \quad \quad \quad 9,84590 n \dots - 0,701 \\
 0 = - 0,701 - 0,5826 (49) + 0,7430 (50) - 0,1504 (51) + 0,7311 (52) - 0,8415 (53) + 0,2359 (57) + 0,5713 (58)
 \end{array}$$

XXVII. Klorberg-Gollenberg-Barenberg.

| | |
|----------------------|---|
| Klorberg | 31° 18' 55,"736 + (64) — (63) |
| Gollenberg | 106 59 36,220 + (59) — (58) |
| Barenberg | 41 41 32,334 — (56) |
| Summe | 180 0 4,290 |
| 180° + ε | 180 0 4,274 |
| 0 = | + 0,"016 — (56) — (58) + (59) — (63) + (64) |

XXVIII. Colberg-Gollenberg-Klorberg.

| | |
|----------------------|---|
| Colberg | 72° 1' 50,"529 + (65) |
| Gollenberg | 49 7 32,381 + (60) — (59) |
| Klorberg | 58 50 42,281 + (63) — (62) |
| Summe | 180 0 5,191 |
| 180° + ε | 180 0 3,891 |
| 0 = | + 1,"300 — (59) + (60) — (62) + (63) + (65) |

XXIX. Barenberg-Zitzow-Colberg-Klorberg-Gollenberg.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin BZG \cdot \sin ZCG \cdot \sin CKG \cdot \sin KBG}{\sin ZBG \cdot \sin CZG \cdot \sin KCG \cdot \sin BKG}$$

| | |
|--|-------------------------------------|
| $BZG = 55^\circ 24' 36,"810 - (52) - (58)$ | $ZBG = 41^\circ 17' 44,"459 + (52)$ |
| $ZCG = 23 52 31,835 - (67)$ | $CZG = 35 32 21,053 + (60) + (67)$ |
| $CKG = 58 50 42,281 + (63) - (62)$ | $KCG = 72 1 50,529 + (65)$ |
| $KBG = 41 41 32,334 - (56)$ | $BKG = 31 18 55,736 + (64) - (63)$ |

| | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 9,9155252 , 7 + 0,6896{— (52) — (58)} | 9,8195078 , 0 + 1,1384 (52) |
| 9,6071876 , 3 + 2,2592.— (67) | 9,7643701 , 1 + 1,3999{(60) + (67)} |
| 9,9323578 , 2 + 0,6045{(63) — (62)} | 9,9782818 , 6 + 0,3243 (65) |
| 9,8229067 , 1 + 1,1227.— (56) | 9,7157944 , 5 + 1,6437{(64) — (63)} |
| 9,2779774 , 3 | 9,2779542 , 2 |
| 9,2779542 , 2 | |
| 0,0000232 , 1 + 1,0000534 , 6 | |
| — 1,..... | |
| + 0,0000534 , 6 Log 5,72803 | |
| | 5,31443 |
| | 1,04246 + 11,027 |

$$0 = + 11,027 - 1,3280 (52) - 1,1227 (56) - 0,6896 (58) - 1,3999 (60) - 0,6045 (62) + 2,2482 (63) - 1,6437 (64) - 0,3243 (65) - 3,6591 (67)$$

XXX. Sprengelsberg-Colberg-Klorberg.

| | | |
|--------------------|---|----------------------|
| Sprengelsberg . . | 51° 12' | 44,"619 + (68) |
| Colberg | 69 5 | 45,342 + (66) — (65) |
| Klorberg | 59 41 | 33,324 + (62) — (61) |
| Summe | 180 0 | 3,285 |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 3,740 |
| 0 = | \| — 0,"455 — (61) + (62) — (65) + (66) + (68) | |

XXXI. Kleistberg-Sprengelsberg-Klorberg.

| | | |
|---------------------|---|----------------------|
| Kleistberg. | 51° 21' | 6,"323 + (75) — (74) |
| Sprengelsberg . . | 56 3 | 45,797 + (69) — (68) |
| Klorberg | 72 35 | 12,945 + (61) |
| Summe | 180 0 | 5,065 |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 5,263 |
| 0 = | \| — 0,"198 + (61) — (68) + (69) — (74) + (75) | |

XXXII. Vogelsang-Sprengelsberg-Kleistberg.

| | | |
|----------------------|--|-----------------------|
| Vogelsang | 52° 49' | 30,"981 + (78) — (77) |
| Sprengelsberg . . | 66 37 | 33,090 + (70) — (69) |
| Kleistberg | 60 33 | 3,421 + (74) — (73) |
| Summe | 180 0 | 7,492 |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 7,774 |
| 0 = | \| — 0,"282 — (69) + (70) — (73) + (74) — (77) + (78) | |

XXXIII. Lebin-Sprengelsberg-Vogelsang.

| | | |
|---------------------|---|----------------------|
| Lebin | 88° 7' | 31,"858 + (82) |
| Sprengelsberg . . | 44 5. | 15,995 + (71) — (70) |
| Vogelsang | 47 47 | 16,076 + (77) — (76) |
| Summe | 180 0 | 3,929 |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 4,772 |
| 0 = | \| — 0,"843 — (70) + (71) — (76) + (77) + (82) | |

XXXIV. Anklam-Lebin-Vogelsang.

| | | |
|---------------------|---|-----------------------|
| Anklam | 37° 30' | 40,"853 + (87) — (86) |
| Lebin | 97 6 | 1,246 + (83) — (82) |
| Vogelsang | 45 23 | 21,884 + (76) |
| Summe | 180 0 | 3,983 |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 5,204 |
| 0 = | \| — 1,"221 + (76) — (82) + (83) — (86) + (87) | |

VI. §. 81. *Bedingungsgleichungen.***XXXV. Streckelsberg-Lebin-Anklam.**

| | | | | |
|--|---------|--------|---|-------------|
| Streckelsberg . . . | 98° 13' | 20,975 | + | (88) |
| Lebin | 37 57 | 58,678 | + | (84) - (83) |
| Anklam | 43 48 | 42,921 | + | (86) - (85) |
| Summe | 180 0 | 1,874 | | |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 2,638 | | |
| $0 = - 0,764 - (83) + (84) - (85) + (86) + (88)$ | | | | |

XXXVI. Greifswald-Streckelsberg-Anklam.

| | | | | |
|--|--------|--------|---|-------------|
| Greifswald | 46° 7' | 29,335 | + | (95) - (94) |
| Streckelsberg . . . | 52 16 | 32,879 | + | (89) - (88) |
| Anklam | 81 35 | 59,146 | + | (85) |
| Summe | 180 0 | 1,360 | | |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 2,571 | | |
| $0 = - 1,211 + (85) - (88) + (89) - (94) + (95)$ | | | | |

XXXVII. Rugard-Streckelsberg-Greifswald.

| | | | | |
|---|---------|--------|---|-------------|
| Rugard | 49° 19' | 4,747 | + | (99) - (98) |
| Streckelsberg . . . | 41 20 | 20,089 | + | (90) - (89) |
| Greifswald | 89 20 | 37,426 | + | (94) - (92) |
| Summe | 180 0 | 2,262 | | |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 3,885 | | |
| $0 = - 1,623 - (89) + (90) - (92) + (94) - (98) + (99)$ | | | | |

XXXVIII. Promoisel-Streckelsberg-Greifswald.

| | | | | |
|---|---------|--------|---|-------------|
| Promoisel | 42° 52' | 1,046 | + | (100) |
| Streckelsberg . . . | 56 50 | 29,415 | + | (91) - (89) |
| Greifswald | 80 17 | 33,090 | + | (94) - (93) |
| Summe | 180 0 | 3,551 | | |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 5,411 | | |
| $0 = - 1,860 - (89) + (91) - (93) + (94) + (100)$ | | | | |

XXXIX. Rugard-Promoisel-Greifswald.

| | | | | |
|---|----------|--------|---|---------------|
| Rugard | 150° 39' | 1,131 | + | (99) - (97) |
| Promoisel | 20 17 | 55,474 | + | (101) - (100) |
| Greifswald | 9 3 | 4,336 | + | (93) - (92) |
| Summe | 180 0 | 0,941 | | |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 0,752 | | |
| $0 = + 0,189 - (92) + (93) - (97) + (99) - (100) + (101)$ | | | | |

XL. Rugard-Promoisel-Streckelsberg-Greifswald.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin SPG \cdot \sin PRG \cdot \sin RSG}{\sin PSG \cdot \sin RPG \cdot \sin SRG}$$

| | |
|---|---|
| $SPG = 42^\circ 52' 1,4046 + (100)$ $PRG = 150 39 1,131 + (99) - (97)$ $RSG = 41 20 20,089 + (90) - (89)$ $9,8326993, 7 + 1,0774 (100)$ $9,6903188, 6 - 1,7784 \{ (99) - (97) \}$ $9,8198805, 1 + 1,1367 \{ (90) - (89) \}$ $9,3428987, 4$ $9,3428954, 3$ $0,0000033, 1 \dots + 1,0000076, 2$ $- 1, \dots \dots \dots$ $+ 0,0000076, 2 \dots \dots \text{Log } 4,88196$ $5,31443$ $0,19639 \dots + 1,572$ | $PSG = 56^\circ 50' 29,415 + (91) - (89)$ $RPG = 20 17 55,474 + (101) - (100)$ $SRG = 49 19 4,747 + (99) - (98)$ $9,9228088, 9 + 0,6533 \{ (91) - (89) \}$ $9,5402231, 5 + 2,7035 \{ (101) - (100) \}$ $9,8798633, 9 + 0,8596 \{ (99) - (98) \}$ $9,3428954, 3$ |
|---|---|

$$0 = + 1,572 - 0,4834 (89) + 1,1367 (90) - 0,6533 (91) + 1,7784 (97) + 0,8596 (98) - 2,6380 (99) + 3,7809 (100) - 2,7035 (101)$$

XLl. Stralsund-Rugard-Greifswald.

| | | | | | | |
|---|---------|--------|---|-------|---|-------|
| Stralsund | 79° 54' | 22,399 | + | (113) | - | (112) |
| Rugard | 55 4 | 11,797 | - | (99) | | |
| Greifswald | 45 1 | 29,542 | + | (92) | | |
| Summe | 180 0 | 3,738 | | | | |
| 180° + ε | 180 0 | 1,993 | | | | |
| $0 = + 1,745 + (92) - (99) - (112) + (113)$ | | | | | | |

XLII. Stralsund-Promoisel-Rugard.

| | | | | | | |
|--|--------|--------|---|-------|---|-------|
| Stralsund | 9° 54' | 14,016 | + | (112) | - | (111) |
| Promoisel | 15 48 | 58,676 | + | (102) | - | (101) |
| Rugard | 154 16 | 47,072 | + | (97) | | |
| Summe | 180 0 | 59,764 | | | | |
| 180° + ε | 180 0 | 0,478 | | | | |
| $0 = - 0,714 + (97) - (101) + (102) - (111) + (112)$ | | | | | | |

XLIII. Stralsund-Promoisel-Rugard-Greifswald.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin GPR \cdot \sin PSR \cdot \sin SGR}{\sin PGR \cdot \sin SPR \cdot \sin GSR}$$

| | |
|--|--|
| $GPR = 20^\circ 17' 55,474 + (101) - (100)$ $PSR = 9 54 14,016 + (112) - (111)$ $SGR = 45 1 29,542 + (92)$ | $PGR = 9^\circ 3' 4,336 + (93) - (92)$ $SPR = 15 48 58,676 + (102) - (101)$ $GSR = 79 54 22,399 + (113) - (112)$ |
|--|--|

$$\begin{array}{rcl}
9,5402231, 5 + 2,7035 \{ (101) - (100) \} & & 9,1967758, 8 + 6,2774 \{ (93) - (92) \} \\
9,2355184, 3 + 5,7274 \{ (112) - (111) \} & & 9,4354524, 6 + 3,5301 \{ (102) - (101) \} \\
9,8496734, 4 + 0,9991 (92) & & 9,9932255, 1 + 0,1780 \{ (113) - (112) \} \\
\hline
8,6254150, 2 & & 8,6254538, 5 \\
8,6254538, 5 & & \\
\hline
9,9999611, 7 \dots 0,9999106 & & \\
- 1, \dots & & \\
- 0,0000894 \dots 5,95133n & & \\
\hline
5,31443 & & \\
\hline
1,26576n \dots - 18,440 & &
\end{array}$$

$$0 = -18,440 + 7,2765 (92) - 6,2774 (83) - 2,7035 (100) + 6,2336 (101) - 3,5301 (102) - 5,7274 (111) + 5,9054 (112) - 0,1780 (113)$$

XLIV. *Hiddensoe - Rugard - Stralsund.*

$$\begin{array}{rcl}
\text{Hiddensoe} \dots & | & 50^\circ 45' 37,4578 + (107) - (106) \\
\text{Rugard} \dots & | & 71 \quad 0 \quad 16,226 + (96) \\
\text{Stralsund} \dots & | & 58 \quad 14 \quad 8,157 + (112) - (110) \\
\hline
\text{Summe} \dots & | & 180 \quad 0 \quad 1,961 \\
180^\circ + \varepsilon \dots & | & 180 \quad 0 \quad 1,813 \\
\hline
0 = & | & + 0,148 + (96) - (106) + (107) - (110) + (112)
\end{array}$$

XLV. *Promoisel - Stralsund - Hiddensoe.*

$$\begin{array}{rcl}
\text{Promoisel} \dots & | & 49^\circ 26' 9,227 + (103) - (102) \\
\text{Stralsund} \dots & | & 48 \quad 19 \quad 54,141 + (111) - (110) \\
\text{Hiddensoe} \dots & | & 82 \quad 13 \quad 58,085 + (107) - (105) \\
\hline
\text{Summe} \dots & | & 180 \quad 0 \quad 1,453 \\
180^\circ + \varepsilon \dots & | & 180 \quad 0 \quad 2,537 \\
\hline
0 = & | & - 1,084 - (102) + (103) - (105) + (107) - (110) + (111)
\end{array}$$

XLVI. *Streckelsberg - Promoisel - Hiddensoe - Stralsund - Greifswald - Rugard.*

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin G S_g R \cdot \sin S_g P R \cdot \sin P H R \cdot \sin H S^d R \cdot \sin S^d G R}{\sin S_g G R \cdot \sin P S_g R \cdot \sin H P R \cdot \sin S^d H R \cdot \sin G S^d R}$$

$$\begin{array}{rcl}
G S_g R \ 41^\circ 20' 20,089 + (90) - (89) & & S_g G R \ 89^\circ 20' 37,426 + (94) - (92) \\
S_g P R \ 63 \quad 9 \quad 56,520 + (101) & & P S_g R \ 15 \quad 30 \quad 9,326 + (91) - (90) \\
P H R \ 31 \quad 28 \quad 20,507 + (106) - (105) & & H P R \ 65 \quad 15 \quad 7,903 + (103) - (101) \\
H S^d R \ 58 \quad 14 \quad 8,157 + (112) - (110) & & S^d H R \ 50 \quad 45 \quad 37,578 + (107) - (106) \\
S^d G R \ 45 \quad 1 \quad 29,542 + (92) & & G S^d R \ 79 \quad 54 \quad 22,399 + (113) - (112)
\end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 9,8198805, 1 + 1,1367 \{ (90) - (89) \} & 9,9999715, 2 + 0,0115 \{ (94) - (92) \} \\
 9,9505185, 8 + 0,5059 (101) & 9,4269695, 8 + 3,6053 \{ (91) - (90) \} \\
 9,7177430, 4 + 1,6336 \{ (106) - (105) \} & 9,9581619, 7 + 0,4610 \{ (103) - (101) \} \\
 9,9295313, 0 + 0,6192 \{ (112) - (110) \} & 9,8890258, 3 + 0,8167 \{ (107) - (106) \} \\
 9,8496734, 4 + 0,9991 (92) & 9,9932255, 1 + 0,1780 \{ (113) - (112) \} \\
 9,2673468, 7 & 9,2673544, 1 \\
 9,2673544, 1 & \\
 \hline
 9,9999924, 6 \dots 0,9999827 & \\
 \quad - 1, \dots & \\
 \quad - 0,0000173 \dots 5,23804n & \\
 \quad \quad 5,31443 & \\
 \quad \quad 0,55247n \dots - 3,568 &
 \end{array}$$

$$0 = - 3,568 - 1,1367 (90) + 4,7420 (90) - 3,6053 (91) + 1,0106 (92) - 0,0115 (94) + 0,9669 (101) - 0,4610 (103) \\
 - 1,6336 (105) + 2,4503 (106) - 0,8167 (107) - 0,6192 (110) + 0,7972 (112) - 0,1780 (113)$$

XLVII. *Darser Ort-Hiddensoe-Stralsund.*

| | |
|--------------------|--|
| Darser Ort | 45° 5' 13,"133 + (117) - (116) |
| Hiddensoe | 67 56 31,520 + (108) - (107) |
| Stralsund | 66 58 17,935 + (110) |
| Summe | 180 0 2,588 |
| 180° + ε . . . | 180 0 3,136 |
| 0 = | - 0,"548 - (107) + (108) + (110) - (116) + (117) |

§. 82. *Ausdrücke der Größen [1], [2], [3]... durch die Factoren I, II, III...*

Bildet man aus den im vorigen §. aufgeführten Bedingungsgleichungen, und nach der im §. 79. ertheilten Vorschrift, die daselbst unter Gl. 9. aufgeführten Ausdrücke, so erhält man:

$$\begin{aligned}
 \S. 20. & \{ [1] = + I \\
 \S. 21. & \{ [2] = - I + II \\
 & \{ [3] = + I \\
 \S. 22. & \{ [4] = - V - 2,3510 VI \\
 & \{ [5] = - II + III + V + 2,1954 VI \\
 & \{ [6] = + II \\
 & \{ [7] = - VIII - 0,6745 IX - X + 0,5433 XII \\
 & \{ [8] = + X - 2,5580 XII \\
 \S. 23. & \{ [9] = + IV + V + VIII + 0,1335 IX + 2,0147 XII \\
 & \{ [10] = + I - II \\
 & \{ [11] = + II - III - V \\
 \S. 24. & \{ [12] = - IV + 1,0896 VI + VII \\
 & \{ [13] = - III + IV - 2,1384 VI \\
 & \{ [14] = + III + 1,0488 VI \\
 & \{ [15] = + V - 2,8469 VI \\
 \S. 25. & \{ [16] = + IV + 0,6987 VI - VII - 0,8355 IX \\
 & \{ [17] = + VII + VIII + 0,1368 IX - XI - 0,3821 XII \\
 & \{ [18] = + XI + 1,4647 XII \\
 & \{ [19] = - XIII + XIV \\
 & \{ [20] = - X - XI + XIII + XV \\
 \S. 26. & \{ [21] = - VII - VIII + 0,9519 IX + XI \\
 & \{ [22] = + VIII - 1,7264 IX + X \\
 & \{ [23] = + VII + 0,7745 IX \\
 & \{ [24] = - X - 0,2808 XII \\
 \S. 27. & \{ [25] = + X + XI + 0,0623 XII - XIII - XV - 1,5597 XVI \\
 & \{ [26] = + XV + 1,6232 XVI \\
 & \{ [27] = + XIII - 0,0635 XVI \\
 & \{ [28] = + XIII - XIV + 1,8280 XVI \\
 \S. 28. & \{ [29] = + XIV - 1,4142 XVI - XVII \\
 & \{ [30] = + XVII \\
 & \{ [31] = - XVII + XVIII \\
 \S. 29. & \{ [32] = - XIV - 0,2167 XVI + XVII \\
 & \{ [33] = - XV + 0,6926 XVI \\
 & \{ [34] = + XIV + XV - 0,4759 XVI
 \end{aligned}$$

- §. 30. $\begin{cases} [35] = - \text{XVIII} + \text{XIX} \\ [36] = + \text{XVIII} \end{cases}$
- §. 31. $\begin{cases} [37] = + \text{XVII} - \text{XVIII} \\ [38] = + \text{XVIII} - \text{XIX} \\ [39] = + \text{XIX} - \text{XX} \\ [40] = + \text{XX} \end{cases}$
- §. 32. $\begin{cases} [41] = - \text{XXI} + \text{XXIII} \\ [42] = - \text{XX} + \text{XXI} + \text{XXII} \\ [43] = - \text{XIX} + \text{XX} \\ [44] = + \text{XIX} \end{cases}$
- §. 33. $\begin{cases} [45] = + \text{XX} - \text{XXI} - \text{XXII} - 1,0795 \text{ XXIV} \\ [46] = + \text{XXII} + 1,2804 \text{ XXIV} \\ [47] = + \text{XXI} - 0,9009 \text{ XXIV} \end{cases}$
- §. 34. $\begin{cases} [48] = + \text{XXI} - \text{XXIII} + 1,8942 \text{ XXIV} \\ [49] = + \text{XXIII} - 0,7384 \text{ XXIV} - \text{XXV} - 0,5996 \text{ XXVI} \\ [50] = + \text{XXV} + 0,7430 \text{ XXVI} \\ [51] = - 0,1504 \text{ XXVI} \end{cases}$
- §. 35. $\begin{cases} [52] = + 0,7311 \text{ XXVI} - 1,8280 \text{ XXIX} \\ [53] = - \text{XXIII} - 0,2785 \text{ XXIV} + \text{XXV} - 0,0415 \text{ XXVI} \\ [54] = - \text{XXII} + 1,7705 \text{ XXIV} \\ [55] = + \text{XXII} + \text{XXIII} - 1,4910 \text{ XXIV} \\ [56] = - \text{XXVII} - 1,1227 \text{ XXIX} \end{cases}$
- §. 36. $\begin{cases} [57] = - \text{XXV} + 0,2359 \text{ XXVI} \\ [58] = + \text{XXV} + 0,5713 \text{ XXVI} - \text{XXVII} - 0,6896 \text{ XXIX} \\ [59] = + \text{XXVII} - \text{XXVIII} \\ [60] = + \text{XXVIII} - 1,3999 \text{ XXIX} \end{cases}$
- §. 37. $\begin{cases} [61] = - \text{XXX} + \text{XXXI} \\ [62] = - \text{XXVIII} - 0,6045 \text{ XXIX} + \text{XXX} \\ [63] = - \text{XXVII} + \text{XXVIII} + 2,2482 \text{ XXIX} \\ [64] = + \text{XXVII} - 1,6437 \text{ XXIX} \end{cases}$
- §. 38. $\begin{cases} [65] = + \text{XXVIII} - 0,3243 \text{ XXIX} - \text{XXX} \\ [66] = + \text{XXX} \\ [67] = - 3,6591 \text{ XXIX} \end{cases}$
- §. 39. $\begin{cases} [68] = + \text{XXX} - \text{XXXI} \\ [69] = + \text{XXXI} - \text{XXXII} \\ [70] = + \text{XXXII} - \text{XXXIII} \\ [71] = + \text{XXXIII} \end{cases}$
- §. 40. $\begin{cases} [72] = 0 \\ [73] = - \text{XXXII} \\ [74] = - \text{XXXI} + \text{XXXII} \\ [75] = + \text{XXXI} \end{cases}$

$$\begin{aligned}
 \S. 41. \quad & \left\{ \begin{aligned} [76] &= - XXXIII + XXXIV \\ [77] &= - XXXII + XXXIII \\ [78] &= + XXXII \\ [79] &= 0 \\ [80] &= 0 \\ [81] &= 0 \end{aligned} \right. \\
 \S. 42. \quad & \left\{ \begin{aligned} [82] &= + XXXIII - XXXIV \\ [83] &= + XXXIV - XXXV \\ [84] &= + XXXV \end{aligned} \right. \\
 \S. 43. \quad & \left\{ \begin{aligned} [85] &= - XXXV + XXXVI \\ [86] &= - XXXIV + XXXV \\ [87] &= + XXXIV \end{aligned} \right. \\
 \S. 44. \quad & \left\{ \begin{aligned} [88] &= + XXXV - XXXVI \\ [89] &= + XXXVI - XXXVII - XXXVIII - 0,4834 XL - 1,1367 XLVI \\ [90] &= + XXXVII + 1,1367 XL + 4,7490 XLVI \\ [91] &= + XXXVIII - 0,6533 XL - 3,6053 XLVI \\ [92] &= - XXXVII - XXXIX + XLI + 7,2765 XLIII + 1,0106 XLVI \\ [93] &= - XXXVIII + XXXIX - 6,2774 XLIII \\ [94] &= - XXXVI + XXXVII + XXXVIII - 0,0115 XLVI \\ [95] &= + XXXVI \end{aligned} \right. \\
 \S. 45. \quad & \left\{ \begin{aligned} [96] &= + XLIV \\ [97] &= - XXXIX + 1,7784 XL + XLII \\ [98] &= - XXXVII + 0,8596 XL \\ [99] &= + XXXVII + XXXIX - 2,6380 XL - XLI \end{aligned} \right. \\
 \S. 46. \quad & \left\{ \begin{aligned} [100] &= + XXXVIII - XXXIX + 3,7809 XL - 2,7035 XLIII \\ [101] &= + XXXIX - 2,7035 XL - XLII + 6,2336 XLIII + 0,9669 XLVI \\ [102] &= + XLII - 3,5301 XLIII - XLV \\ [103] &= + XLV - 0,4610 XLVI \end{aligned} \right. \\
 \S. 47. \quad & \left\{ \begin{aligned} [104] &= 0 \\ [105] &= - XLV - 1,6336 XLVI \\ [106] &= - XLIV + 2,4503 XLVI \\ [107] &= + XLIV + XLV - 0,8167 XLVI - XLVII \\ [108] &= + XLVII \\ [109] &= 0 \end{aligned} \right. \\
 \S. 48. \quad & \left\{ \begin{aligned} [110] &= - XLIV - XLV - 0,6192 XLVI + XLVII \\ [111] &= - XLII - 5,7274 XLIII + XLV \\ [112] &= - XLI + XLII + 5,9054 XLIII + XLIV + 0,7972 XLVI \\ [113] &= + XLI - 0,1780 XLIII - 0,1780 XLVI \end{aligned} \right. \\
 \S. 49. \quad & \left\{ \begin{aligned} [114] &= 0 \\ [115] &= 0 \\ [116] &= - XLVII \\ [117] &= + XLVII \end{aligned} \right. \\
 \S. 50. \quad &
 \end{aligned}$$

§. 83. Darstellung der Verbesserungen (1), (2), (3) durch die
Factoren I, II, III

Wenn man die im vorigen §. gefundenen Ausdrücke in die Gleichungen setzt, welche in den §§. 20 bis 49. unter den Beobachtungen aufgeführt sind, so erhält man:

- (1) = + 0,04762 I
- (2) = - 0,04063 I + 0,06201 II
- (3) = + 0,03321 I + 0,02148 II
- (4) = + 0,00309 II + 0,02656 III - 0,05355 V - 0,13473 VI
- (5) = - 0,02770 II + 0,05739 III + 0,03083 V + 0,06335 VI
- (6) = + 0,03341 II + 0,02969 III + 0,00004 V - 0,00453 VI
- (7) = + 0,00611 I + 0,00032 II - 0,00643 III + 0,01263 IV + 0,00620 V - 0,03133 VIII - 0,02796 IX - 0,02748 X
+ 0,00717 XII
- (8) = + 0,00761 I + 0,00065 II - 0,00846 III + 0,01328 IV + 0,00482 V - 0,00320 VIII - 0,00835 IX + 0,00983 X
- 0,03185 XII
- (9) = + 0,00575 I - 0,00017 II - 0,00558 III + 0,03549 IV + 0,02991 V + 0,02286 VIII - 0,00378 IX + 0,00065 X
+ 0,04439 XII
- (10) = + 0,06432 I - 0,04182 II - 0,02250 III + 0,00575 IV - 0,01675 V - 0,00036 VIII - 0,00335 IX + 0,00150 X
- 0,00457 XII
- (11) = + 0,02250 I + 0,02983 II - 0,05233 III + 0,00558 IV - 0,04675 V - 0,00085 VIII - 0,00360 IX + 0,00203 X
- 0,00691 XII
- (12) = - 0,00205 III - 0,03085 IV + 0,03157 VI + 0,06922 VII
- (13) = - 0,03067 III + 0,03574 IV - 0,07110 VI + 0,03827 VII
- (14) = + 0,03002 III + 0,00712 IV + 0,02373 VI + 0,03622 VII
- (15) = + 0,01844 IV + 0,09980 V - 0,27124 VI - 0,00816 VII + 0,01028 VIII - 0,01400 IX + 0,00430 XI + 0,01743 XII
- (16) = + 0,04128 IV + 0,01844 V - 0,02366 VI - 0,02474 VII + 0,01654 VIII - 0,03223 IX - 0,00068 XI + 0,01691 XII
- (17) = + 0,01654 IV + 0,01028 V - 0,01771 VI + 0,03072 VII + 0,04726 VIII - 0,00735 IX - 0,03014 XI + 0,00702 XII
- (18) = + 0,01586 IV + 0,01458 V - 0,03043 VI + 0,00126 VII + 0,01712 VIII - 0,01091 IX + 0,01687 XI + 0,04325 XII
- (19) = + 0,00070 VII - 0,00486 VIII + 0,00894 IX - 0,00240 X + 0,00246 XI - 0,02742 XIII + 0,07371 XIV + 0,04629 XV
- (20) = - 0,00137 VII - 0,00632 VIII + 0,00984 IX - 0,02224 X - 0,01592 XI + 0,03316 XIII + 0,04629 XIV + 0,07945 XV
- (21) = - 0,02822 VII - 0,03325 VIII + 0,03555 IX + 0,00640 X + 0,03965 XI + 0,01478 XIII + 0,04875 XIV + 0,06363 XV
- (22) = - 0,00057 VII + 0,02502 VIII - 0,04363 IX + 0,03774 X + 0,01272 XI + 0,01332 XIII + 0,04389 XIV + 0,05721 XV
- (23) = + 0,03771 VII - 0,00660 VIII + 0,03887 IX + 0,00720 X + 0,01280 XI + 0,01271 XIII + 0,04945 XIV + 0,06216 XV
- (24) = - 0,03058 X + 0,03486 XI - 0,01631 XII + 0,01739 XIII + 0,00145 XV + 0,00125 XVI
- (25) = + 0,02082 X + 0,03578 XI - 0,00631 XII - 0,01504 XIII - 0,01970 XV - 0,03102 XVI
- (26) = - 0,00023 X + 0,03608 XI - 0,00785 XII + 0,00422 XIII + 0,02438 XV + 0,03931 XVI
- (27) = - 0,01151 X + 0,04074 XI - 0,01213 XII + 0,03739 XIII - 0,00044 XV - 0,08309 XVI
- (28) = + 0,07207 XIII - 0,04222 XIV + 0,08983 XVI - 0,00124 XVII
- (29) = + 0,02985 XIII + 0,03507 XIV - 0,03724 XVI - 0,03644 XVII
- (30) = + 0,02861 XIII - 0,00013 XIV + 0,01202 XVI + 0,02611 XVII
- (31) = + 0,00142 XIV - 0,00250 XV + 0,00204 XVI - 0,02668 XVII + 0,05983 XVIII
- (32) = - 0,02036 XIV - 0,00180 XV - 0,00317 XVI + 0,02322 XVII + 0,03315 XVIII
- (33) = + 0,00996 XIV - 0,02289 XV + 0,01802 XVI + 0,00074 XVII + 0,03707 XVIII

282 VI. §. 83. *Darstellung der Verbesserungen* (1), (2), (3)

- (34) = + 0,04496 XIV + 0,03320 XV - 0,01324 XVI + 0,00144 XVII + 0,03457 XVIII
 (35) = - 0,02165 XVIII + 0,05064 XIX
 (36) = + 0,02898 XVIII + 0,02899 XIX
 (37) = + 0,06353 XVII - 0,04397 XVIII - 0,01383 XIX + 0,01445 XX
 (38) = + 0,03956 XVII + 0,02234 XVIII - 0,03560 XIX + 0,01236 XX
 (39) = + 0,02573 XVII + 0,00057 XVIII + 0,02922 XIX - 0,02965 XX
 (40) = + 0,04018 XVII - 0,00152 XVIII - 0,01279 XIX + 0,02886 XX
 (41) = - 0,00547 XIX - 0,00451 XX - 0,01553 XXI + 0,03133 XXII + 0,04686 XXIII
 (42) = - 0,01120 XIX - 0,03996 XX + 0,04678 XXI + 0,07811 XXII + 0,03133 XXIII
 (43) = - 0,03688 XIX + 0,02960 XX + 0,01133 XXI + 0,03815 XXII + 0,02682 XXIII
 (44) = + 0,01641 XIX + 0,00392 XX + 0,00560 XXI + 0,02685 XXII + 0,02135 XXIII
 (45) = + 0,07070 XX - 0,02991 XXI - 0,02218 XXII - 0,02239 XXIV
 (46) = + 0,04852 XX - 0,00231 XXI + 0,09675 XXII + 0,12434 XXIV
 (47) = + 0,04079 XX + 0,03221 XXI + 0,00542 XXII + 0,00047 XXIV
 (48) = + 0,06160 XXI - 0,04266 XXIII + 0,10270 XXIV - 0,00249 XXV - 0,00172 XXVI
 (49) = + 0,01894 XXI + 0,03900 XXIII - 0,00691 XXIV - 0,03795 XXV - 0,02175 XXVI
 (50) = + 0,01645 XXI + 0,00334 XXIII + 0,01640 XXIV + 0,01738 XXV + 0,01309 XXVI
 (51) = + 0,01810 XXI - 0,00304 XXIII + 0,02317 XXIV + 0,00373 XXV - 0,00300 XXVI
 (52) = - 0,00090 XXII + 0,00660 XXIII + 0,00344 XXIV + 0,01914 XXV + 0,00019 XXVI - 0,02015 XXVII - 0,25012 XXIX
 (53) = + 0,00173 XXII - 0,03988 XXIII - 0,01421 XXIV + 0,06968 XXV + 0,01110 XXVI - 0,02135 XXVII - 0,05896 XXIX
 (54) = - 0,03985 XXII + 0,00160 XXIII + 0,06923 XXIV + 0,02907 XXV + 0,01831 XXVI - 0,02047 XXVII - 0,07168 XXIX
 (55) = + 0,03986 XXII + 0,03973 XXIII - 0,05947 XXIV + 0,02980 XXV + 0,01758 XXVI - 0,01707 XXVII - 0,06622 XXIX
 (56) = - 0,00340 XXII - 0,00428 XXIII + 0,00482 XXIV + 0,02135 XXV + 0,01385 XXVI - 0,07399 XXVII - 0,11890 XXIX
 (57) = - 0,04323 XXV + 0,05273 XXVI + 0,00706 XXVII - 0,00344 XXVIII - 0,11236 XXIX
 (58) = + 0,03335 XXV + 0,06159 XXVI - 0,03468 XXVII - 0,00663 XXVIII - 0,12185 XXIX
 (59) = - 0,00839 XXV + 0,04344 XXVI + 0,04130 XXVII - 0,03784 XXVIII - 0,11216 XXIX
 (60) = - 0,00858 XXV + 0,03837 XXVI + 0,01009 XXVII + 0,02185 XXVIII - 0,13833 XXIX
 (61) = - 0,00098 XXVII + 0,00371 XXVIII + 0,00369 XXIX - 0,03195 XXX + 0,06707 XXXI
 (62) = - 0,00167 XXVII - 0,02609 XXVIII - 0,01303 XXIX + 0,02942 XXX + 0,03512 XXXI
 (63) = - 0,01990 XXVII + 0,02520 XXVIII + 0,01794 XXIX - 0,00038 XXX + 0,03883 XXXI
 (64) = + 0,03004 XXVII + 0,00697 XXVIII - 0,04516 XXIX - 0,00117 XXX + 0,03795 XXXI
 (65) = + 0,06108 XXVIII - 0,01981 XXIX - 0,02983 XXX
 (66) = + 0,03125 XXVIII - 0,01013 XXIX + 0,03125 XXX
 (67) = - 0,31820 XXIX
 (68) = + 0,04799 XXX - 0,03395 XXXI - 0,00182 XXXII - 0,00111 XXXIII
 (69) = + 0,01404 XXX + 0,02153 XXXI - 0,01591 XXXII - 0,00467 XXXIII
 (70) = + 0,01222 XXX + 0,00744 XXXI + 0,03280 XXXII - 0,03194 XXXIII
 (71) = + 0,01111 XXX + 0,00388 XXXI + 0,00562 XXXII + 0,01492 XXXIII
 (72) = - 0,00129 XXXI - 0,00191 XXXII
 (73) = - 0,00714 XXXI - 0,01055 XXXII
 (74) = - 0,02715 XXXI + 0,02807 XXXII
 (75) = + 0,00546 XXXI + 0,00806 XXXII
 (76) = + 0,00138 XXXII - 0,01145 XXXIII + 0,03715 XXXIV
 (77) = - 0,02977 XXXII + 0,03043 XXXIII + 0,02570 XXXIV
 (78) = + 0,01382 XXXII - 0,00072 XXXIII + 0,02708 XXXIV
 (79) = + 0,00653 XXXII - 0,00505 XXXIII + 0,02705 XXXIV
 (80) = + 0,00701 XXXII - 0,00504 XXXIII + 0,02791 XXXIV
 (81) = + 0,00646 XXXII - 0,00538 XXXIII + 0,02791 XXXIV
 (82) = + 0,05011 XXXIII - 0,01625 XXXIV - 0,00224 XXXV
 (83) = + 0,03396 XXXIII + 0,02984 XXXIV - 0,02586 XXXV

- (84) = + 0,03162 XXXIII + 0,00622 XXXIV + 0,01884 XXXV
 (85) = - 0,00283 XXXIV - 0,04382 XXXV + 0,08968 XXXVI
 (86) = - 0,02419 XXXIV + 0,02747 XXXV + 0,04586 XXXVI.
 (87) = + 0,03880 XXXIV + 0,00611 XXXV + 0,04303 XXXVI
 (88) = + 0,03186 XXXV - 0,01317 XXXVI - 0,00064 XXXVII - 0,00010 XXXVIII - 0,00066 XL - 0,00268 XLVI
 (89) = + 0,01869 XXXV + 0,02101 XXXVI - 0,02158 XXXVII - 0,02162 XXXVIII - 0,01041 XL - 0,02439 XLVI
 (90) = + 0,01805 XXXV + 0,00007 XXXVI + 0,01977 XXXVII + 0,00116 XXXVIII + 0,02058 XL + 0,06483 XLVI
 (91) = + 0,01859 XXXV - 0,00851 XXXVI + 0,00120 XXXVII + 0,01940 XXXVIII - 0,01131 XL - 0,06425 XLVI
 (92) = - 0,00131 XXXVI - 0,01719 XXXVII + 0,00047 XXXVIII - 0,01766 XXXIX + 0,03678 XLI + 0,14761 XLII
 + 0,03695 XLVI
 (93) = - 0,00188 XXXVI + 0,00257 XXXVII - 0,02673 XXXVIII + 0,02830 XXXIX + 0,01912 XLI - 0,16483 XLII
 + 0,01907 XLVI
 (94) = - 0,02525 XXXVI + 0,02711 XXXVII + 0,02501 XXXVIII + 0,00210 XXXIX + 0,01959 XLI + 0,00639 XLII
 + 0,01926 XLVI
 (95) = + 0,02126 XXXVI + 0,00317 XXXVII + 0,00164 XXXVIII + 0,00153 XXXIX + 0,01828 XLI + 0,00866 XLII
 + 0,01823 XLVI
 (96) = - 0,00185 XXXVII - 0,00129 XXXIX + 0,00389 XL - 0,05343 XLI + 0,05472 XLII + 0,10628 XLIV
 (97) = - 0,00590 XXXVII - 0,04160 XXXIX + 0,07905 XL - 0,04794 XLI + 0,08854 XLII + 0,05472 XLIV
 (98) = - 0,05080 XXXVII - 0,00516 XXXIX + 0,05284 XL - 0,04868 XLI + 0,05384 XLII + 0,05528 XLIV
 (99) = + 0,04890 XXXVII + 0,04864 XXXIX - 0,13032 XL - 0,08758 XLI + 0,04794 XLII + 0,05343 XLIV
 (100) = + 0,06575 XXXVIII - 0,02637 XXXIX + 0,14213 XL + 0,00311 XLII - 0,08227 XLIII - 0,00317 XLV + 0,01995 XLVI
 (101) = + 0,03938 XXXVIII + 0,01477 XXXIX + 0,00250 XL - 0,01351 XLII + 0,08762 XLIII + 0,00074 XLV + 0,03328 XLVI
 (102) = + 0,04249 XXXVIII - 0,00185 XXXIX + 0,05078 XL + 0,02766 XLII - 0,10264 XLIII - 0,02794 XLV + 0,02069 XLVI
 (103) = + 0,03832 XXXVIII + 0,00206 XXXIX + 0,03679 XL - 0,00102 XLII + 0,00917 XLIII + 0,01927 XLV + 0,01252 XLVI
 (104) = + 0,00073 XLIV + 0,00066 XLV - 0,00071 XLVI - 0,00079 XLVII
 (105) = - 0,03417 XLIV - 0,06538 XLV - 0,02308 XLVI + 0,01651 XLVII
 (106) = - 0,06719 XLIV - 0,03432 XLV + 0,10657 XLVI + 0,01532 XLVII
 (107) = + 0,00146 XLIV + 0,00131 XLV - 0,00144 XLVI - 0,00158 XLVII
 (108) = - 0,01544 XLIV - 0,01678 XLV + 0,01042 XLVI + 0,03758 XLVII
 (109) = - 0,01810 XLIV - 0,01625 XLV + 0,01781 XLVI + 0,01959 XLVII
 (110) = - 0,00063 XLI - 0,00113 XLII - 0,00636 XLIII - 0,02560 XLIV - 0,02447 XLV - 0,01574 XLVI + 0,04923 XLVII
 (111) = - 0,00176 XLI - 0,02344 XLII - 0,13394 XLIII + 0,00282 XLIV + 0,02626 XLV + 0,00206 XLVI + 0,02476 XLVII
 (112) = - 0,03953 XLI + 0,04182 XLII + 0,24656 XLIII + 0,04577 XLIV + 0,00395 XLV + 0,03538 XLVI + 0,02363 XLVII
 (113) = + 0,01472 XLI + 0,00405 XLII + 0,02058 XLIII + 0,00687 XLIV + 0,00282 XLV + 0,00163 XLVI + 0,02300 XLVII

§. 84. *Formation der Endgleichungen.*

Setzt man die im vorigen §. gefundenen Ausdrücke von (1), (2), (3) in die in §. 81. aufgeführten Bedingungengleichungen, so findet man so viel Gleichungen als unbekannte Factoren I, II, III, vorhanden sind, nämlich:

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | XIII | XIV | XV |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----|
| $0 = -1,285$ | $+0,18568$ | $-0,08235$ | $-0,02250$ | $+0,00575$ | $-0,01675$ | — | — | $-0,00036$ | $-0,00335$ | $+0,00150$ | — | $-0,00457$ | — | — | — |
| $0 = +0,586$ | $+0,18477$ | $-0,05753$ | $-0,00017$ | $-0,00017$ | $-0,06079$ | $-0,06808$ | — | $-0,00049$ | $-0,00025$ | $+0,00053$ | — | $-0,00234$ | — | — | — |
| $0 = +0,506$ | $+0,17041$ | $+0,17041$ | $+0,17041$ | $+0,17041$ | $+0,17041$ | $+0,17041$ | $+0,17041$ | $+0,00065$ | $+0,00350$ | $-0,00203$ | — | $+0,00691$ | — | — | — |
| $0 = +1,236$ | — | — | — | $+0,14346$ | $+0,04835$ | $-0,12633$ | $-0,00205$ | $+0,03940$ | $-0,03601$ | $+0,00065$ | $+0,06130$ | $+0,00068$ | — | — | — |
| $0 = +1,654$ | — | — | — | $+0,26384$ | $-0,07296$ | $-0,00816$ | $+0,03399$ | $-0,01418$ | $-0,00138$ | $+0,00138$ | $+0,06873$ | $+0,00130$ | — | — | — |
| $0 = -3,857$ | — | — | — | $+1,42226$ | $+0,03752$ | $+0,19061$ | $+0,05837$ | $-0,01771$ | $+0,01734$ | — | $-0,03781$ | $-0,01272$ | — | — | — |
| $0 = -0,419$ | — | — | — | — | — | — | $+0,15972$ | $+0,05837$ | $+0,02820$ | $+0,00080$ | $-0,03631$ | $-0,00207$ | $+0,00070$ | $-0,00137$ | — |
| $0 = -0,246$ | — | — | — | — | — | — | $+0,15972$ | $+0,05837$ | $+0,02820$ | $+0,00080$ | $-0,03631$ | $-0,00207$ | $+0,00070$ | $-0,00137$ | — |
| $0 = +0,578$ | — | — | — | — | — | — | $+0,15972$ | $+0,05837$ | $+0,02820$ | $+0,00080$ | $-0,03631$ | $-0,00207$ | $+0,00070$ | $-0,00137$ | — |

| | X | XII | XI | XIII | XIV | XV | XVI | XVII | XVIII | XIX | XX | XXI | XXII | XXIII | XXIV |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| $0 = +0,821$ | $+0,14889$ | $-0,02912$ | $+0,04856$ | $-0,05227$ | $-0,00240$ | $-0,04339$ | $-0,03227$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $0 = +1,994$ | $+0,27963$ | $+0,02992$ | $+0,15836$ | $-0,00582$ | — | $-0,00164$ | $-0,00228$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| $0 = +0,506$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ | $+0,15836$ |
| $0 = -0,725$ | — | — | — | $+0,18508$ | $+0,05242$ | $-0,05242$ | $+0,11746$ | $-0,00124$ | — | — | — | — | — | — | — |
| $0 = +0,518$ | — | — | — | $+0,18508$ | $+0,05242$ | $-0,05242$ | $+0,11746$ | $-0,00124$ | $+0,00142$ | — | — | — | — | — | — |
| $0 = -0,314$ | — | — | — | $+0,18508$ | $+0,05242$ | $-0,05242$ | $+0,11746$ | $-0,00124$ | $+0,00142$ | $+0,00142$ | — | — | — | — | — |
| $0 = -1,011$ | — | — | — | $+0,18508$ | $+0,05242$ | $-0,05242$ | $+0,11746$ | $-0,00124$ | $+0,00142$ | $+0,00142$ | $+0,00142$ | — | — | — | — |
| $0 = -0,976$ | — | — | — | $+0,18508$ | $+0,05242$ | $-0,05242$ | $+0,11746$ | $-0,00124$ | $+0,00142$ | $+0,00142$ | $+0,00142$ | $+0,01445$ | — | — | — |
| $0 = -0,592$ | — | — | — | $+0,18508$ | $+0,05242$ | $-0,05242$ | $+0,11746$ | $-0,00124$ | $+0,00142$ | $+0,00142$ | $+0,00142$ | $+0,00208$ | $-0,00573$ | $-0,00451$ | $-0,00547$ |
| $0 = -0,709$ | — | — | — | $+0,18508$ | $+0,05242$ | $-0,05242$ | $+0,11746$ | $-0,00124$ | $+0,00142$ | $+0,00142$ | $+0,00142$ | $+0,00676$ | $-0,00573$ | $-0,00451$ | $-0,00547$ |
| $0 = -0,989$ | — | — | — | $+0,18508$ | $+0,05242$ | $-0,05242$ | $+0,11746$ | $-0,00124$ | $+0,00142$ | $+0,00142$ | $+0,00142$ | $+0,00676$ | $-0,00573$ | $-0,00451$ | $-0,00547$ |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| XXI | XXII | XXIII | XXIV | XXV | XXVI | XXVII | XXIX | XXVIII | XXX | XXXI | XXXII | XXXIII | XXXIV | XXXV |
| 0 = + 0,158 | + 0,07438 | - 0,05819 | + 0,12556 | - 0,00249 | - 0,00172 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 0 = + 0,960 | + 0,37575 | + 0,06946 | + 0,01803 | - 0,00173 | - 0,00073 | + 0,00340 | + 0,00346 | - | - | - | - | - | - | - |
| 0 = + 1,501 | | - 0,15487 | - 0,01587 | + 0,01355 | + 0,00428 | + 0,00355 | - 0,00726 | - | - | - | - | - | - | - |
| 0 = - 0,804 | | + 0,59812 | + 0,00910 | + 0,01591 | - 0,00482 | - 0,01170 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 0 = - 0,007 | | | + 0,20159 | + 0,03479 | - 0,06308 | - 0,06855 | - 0,00119 | - | - | - | - | - | - | - |
| 0 = - 0,701 | | | | + 0,13617 | - 0,03199 | - 0,27659 | - 0,00507 | - | - | - | - | - | - | - |
| 0 = + 0,016 | | | | | | + 0,19991 | + 0,03659 | - 0,00078 | - 0,00088 | - | - | - | - | - |
| 0 = + 11,027 | | | | | | | + 2,30200 | + 0,01500 | + 0,00704 | + 0,00369 | - | - | - | - |
| 0 = + 1,300 | | | | | | | | + 0,17216 | - 0,05963 | + 0,00371 | - | - | - | - |
| 0 = - 0,455 | | | | | | | | | + 0,17044 | - 0,06590 | - 0,00182 | - 0,00111 | - | - |
| 0 = - 0,198 | | | | | | | | | | + 0,15516 | - 0,03410 | - 0,00356 | - | - |
| 0 = - 0,282 | | | | | | | | | | | + 0,13101 | - 0,05842 | + 0,00138 | - |
| 0 = - 0,943 | | | | | | | | | | | | + 0,13985 | - 0,02770 | - 0,00234 |

[illegible]

§ 85. Auflösung der Endgleichungen oder Bestimmung der Factoren I, II bis XLVII.

Die Auflösung der 47 Gleichungen im vorigen §. giebt die Werthe der unbekannten Factoren wie folgt:

| | |
|--------------------|---------------------|
| I = + 5,70969 | XXV = - 5,46514 |
| II = - 2,32797 | XXVI = - 6,74890 |
| III = - 6,47275 | XXVII = - 3,53059 |
| IV = - 11,43111 | XXVIII = - 7,80931 |
| V = - 1,98028 | XXIX = - 5,88757 |
| VI = + 2,41926 | XXX = + 1,66951 |
| VII = - 4,40526 | XXXI = + 4,66450 |
| VIII = + 21,07601 | XXXII = + 9,36406 |
| IX = - 4,17684 | XXXIII = + 13,78743 |
| X = - 21,64318 | XXXIV = + 16,81924 |
| XI = + 12,73420 | XXXV = + 18,12269 |
| XII = - 12,27554 | XXXVI = + 19,62362 |
| XIII = - 0,38053 | XXXVII = + 13,98583 |
| XIV = + 1,17199 | XXXVIII = + 9,20592 |
| XV = - 0,78490 | XXXIX = + 10,33652 |
| XVI = + 1,50645 | XL = + 5,31142 |
| XVII = + 8,44362 | XLI = - 5,47288 |
| XVIII = + 9,18218 | XLII = + 8,55214 |
| XIX = + 10,02357 | XLIII = + 4,85306 |
| XX = + 7,60879 | XLIV = - 14,91565 |
| XXI = - 1,81391 | XLV = + 17,37827 |
| XXII = + 2,17720 | XLVI = - 1,25736 |
| XXIII = - 11,18768 | XLVII = + 4,96727 |
| XXIV = - 0,83366 | |

§. 86. *Bestimmung von (1), (2), (3) bis (113).*

Werden die im vorigen §. gefundenen Werthe I, II, III in §. 83. substituirt, so findet man die Verbesserungen, welche den Bedingungen im Dreiecksnetz Genüge leisten, wie folgt:

| | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| (1) = + 0,2719 | (29) = - 0,3340 | (57) = + 0,5595 | (85) = + 0,9181 |
| (2) = - 0,3758 | (30) = + 0,2275 | (58) = + 0,2943 | (86) = + 0,9911 |
| (3) = + 0,1396 | (31) = + 0,3308 | (59) = + 0,5627 | (87) = + 1,6091 |
| (4) = - 0,3951 | (32) = + 0,4732 | (60) = + 0,4007 | (88) = + 0,3089 |
| (5) = - 0,2143 | (33) = + 0,4034 | (61) = + 0,2119 | (89) = + 0,2255 |
| (6) = - 0,2810 | (34) = + 0,3363 | (62) = + 0,4993 | (90) = + 0,6043 |
| (7) = - 0,1177 | (35) = + 0,3068 | (63) = - 0,2283 | (91) = + 0,5430 |
| (8) = + 0,0826 | (36) = + 0,5567 | (64) = + 0,2805 | (92) = + 0,0243 |
| (9) = - 0,4570 | (37) = + 0,3729 | (65) = - 0,4102 | (93) = - 0,8727 |
| (10) = + 0,6077 | (38) = + 0,2764 | (66) = - 0,1322 | (94) = + 0,0352 |
| (11) = + 0,4645 | (39) = + 0,2898 | (67) = + 1,8734 | (95) = + 0,4115 |
| (12) = + 0,1385 | (40) = + 0,4167 | (68) = - 0,1106 | (96) = - 0,8434 |
| (13) = - 0,5506 | (41) = - 0,5170 | (69) = - 0,0895 | (97) = + 0,1193 |
| (14) = - 0,3779 | (42) = - 0,6816 | (70) = - 0,0773 | (98) = - 0,5808 |
| (15) = - 0,9127 | (43) = - 0,3820 | (71) = + 0,2950 | (99) = + 0,6519 |
| (16) = - 0,1897 | (44) = + 0,0040 | (72) = - 0,0239 | (100) = + 0,6348 |
| (17) = + 0,1692 | (45) = + 0,5626 | (73) = - 0,1321 | (101) = + 0,8092 |
| (18) = - 0,1990 | (46) = + 0,4804 | (74) = + 0,1362 | (102) = - 0,1314 |
| (19) = + 0,0009 | (47) = + 0,2633 | (75) = + 0,1009 | (103) = + 0,9336 |
| (20) = + 0,0896 | (48) = + 0,3051 | (76) = + 0,4796 | (104) = - 0,0025 |
| (21) = - 0,3569 | (49) = - 0,1107 | (77) = + 0,5729 | (105) = - 0,5155 |
| (22) = + 0,0587 | (50) = - 0,2664 | (78) = + 0,5748 | (106) = + 0,3453 |
| (23) = - 0,4350 | (51) = - 0,0183 | (79) = + 0,4463 | (107) = - 0,0050 |
| (24) = + 1,2989 | (52) = + 0,7518 | (80) = + 0,4654 | (108) = + 0,1123 |
| (25) = + 0,3095 | (53) = + 0,4286 | (81) = + 0,4555 | (109) = + 0,0625 |
| (26) = + 0,6005 | (54) = + 0,0571 | (82) = + 0,3771 | (110) = + 0,1838 |
| (27) = + 0,8983 | (55) = - 0,1395 | (83) = + 0,4999 | (111) = - 0,3062 |
| (28) = + 0,0475 | (56) = + 0,7935 | (84) = + 0,8820 | (112) = + 1,2294 |
| | | | (113) = + 0,1127 |

§. 87. Bestimmung der Verbesserungen für die Nullpunkte der einzelnen Stationen.

Nach §. 79. findet man folgende Gleichungen zwischen den Verbesserungen (1), (2), (3) im Dreiecksnetz, und den Verbesserungen der Nullpunkte, welche für jede Station mit z bezeichnet sind.

| | | |
|-------------------------|---------------|--|
| Wildenhof | $84z = -42$ | (1) |
| Sommerfeld | $111z = -31$ | (2) — 36 (3) |
| Talpitten | $134z = -24$ | (4) — 37 (5) — 35 (6) |
| Trunz | $410z = -53$ | (7) — 107 (8) — 64 (9) — 29 (10) — 38 (11) |
| Brosowken | $132z = -32$ | (12) — 35 (13) — 35 (14) |
| Stegen | $252z = -19$ | (15) — 51 (16) — 43 (17) — 69 (18) |
| Buschkau | $224z = -38$ | (19) — 48 (20) — 40 (21) — 38 (22) — 30 (23) |
| Dohnasberg | $270z = -62$ | (24) — 60 (25) — 51 (26) — 60 (27) |
| Schönwalder Hütte | $130z = -26$ | (28) — 30 (29) — 38 (30) |
| Thurmberg | $212z = -43$ | (31) — 50 (32) — 47 (33) — 35 (34) |
| Kistowo | $124z = -46$ | (35) — 39 (36) |
| Boschpol | $236z = -32$ | (37) — 52 (38) — 40 (39) — 66 (40) |
| Muttrin | $246z = -56$ | (41) — 36 (42) — 42 (43) — 58 (44) |
| Revekol | $120z = -39$ | (45) — 15 (46) — 36 (47) |
| Pigow | $235z = -31$ | (48) — 36 (49) — 65 (50) — 40 (51) |
| Barenberg | $184z = -15$ | (52) — 30 (53) — 32 (54) — 30 (55) — 30 (56) |
| Gollenberg | $170z = -32$ | (57) — 31 (58) — 35 (59) — 45 (60) |
| Klorberg | $215z = -41$ | (61) — 43 (62) — 55 (63) — 42 (64) |
| Colberg | $155z = -37$ | (65) — 36 (66) — 23 (67) |
| Sprengelsberg | $306z = -42$ | (68) — 66 (69) — 46 (70) — 70 (71) |
| Kleistberg | $282z = -12$ | (72) — 73 (73) — 65 (74) — 93 (75) |
| Vogelsang | $384z = -100$ | (76) — 41 (77) — 90 (78) — 40 (79) — 16 (80) — 51 (81) |
| Lebin | $195z = -56$ | (82) — 47 (83) — 53 (84) |
| Anklam | $122z = -26$ | (85) — 41 (86) — 30 (87) |
| Streckelsberg | $318z = -80$ | (88) — 53 (89) — 61 (90) — 61 (91) |
| Greifswald | $252z = -59$ | (92) — 41 (93) — 45 (94) — 50 (95) |
| Rugard | $120z = -22$ | (96) — 28 (97) — 24 (98) — 23 (99) |
| Promoisel | $258z = -45$ | (100) — 77 (101) — 45 (102) — 61 (103) |
| Hiddensoe | $298z = -8$ | (104) — 35 (105) — 35 (106) — 79 (107) — 61 (108) — 48 (109) |
| Stralsund | $250z = -48$ | (110) — 50 (111) — 34 (112) — 66 (113) |

Setzt man in diese Gleichungen die in §. 86. gefundenen Werthe von (1), (2), (3), und bestimmt aus jeder Gleichung z , so erhält man die Verbesserung des Nullpunktes auf jeder Station wie folgt:

| | | |
|---------------------|----------|---------------|
| Wildenhof | — 0,1360 | (1) |
| Sommerfeld . . . | + 0,0597 | (2) bis (3) |
| Talpitten | + 0,2033 | (4) — (6) |
| Trunz | — 0,0210 | (7) — (11) |
| Brosowken | + 0,2126 | (12) — (14) |
| Stegen | + 0,1328 | (15) — (18) |
| Buschkau | + 0,0927 | (19) — (23) |
| Dohnasberg . . . | — 0,6801 | (24) — (27) |
| Schönwalder Hütte | + 0,0011 | (28) — (30) |
| Thurmberg | — 0,3237 | (31) — (34) |
| Kistowo | — 0,2896 | (35) — (36) |
| Boschpol | — 0,2636 | (37) — (40) |
| Muttrin | + 0,2817 | (41) — (44) |
| Revekol | — 0,3219 | (45) — (47) |
| Pigow | + 0,0535 | (48) — (51) |
| Barenberg | — 0,2477 | (52) — (56) |
| Gollenberg | — 0,3809 | 57 — (60) |
| Klorberg | — 0,1367 | (61) — (4) |
| Colberg | — 0,1494 | (65) — (67) |
| Sprengelsberg . . | — 0,0214 | (68) — (71) |
| Kleistberg | — 0,0295 | (72) — (75) |
| Vogelsang | — 0,4472 | (76) — (81) |
| Lebin | — 0,4685 | (82) — (84) |
| Anklam | — 0,9244 | (85) — (87) |
| Streckelsberg . . . | — 0,3354 | (88) — (91) |
| Greifswald | + 0,0484 | (92) — (95) |
| Rugard | + 0,1180 | (96) — (99) |
| Promoisel | — 0,5500 | (100) — (103) |
| Hiddensoe | — 0,0121 | (104) — (109) |
| Stralsund | — 0,1710 | (110) — (113) |

§. 88. Zusammenstellung sämtlicher Verbesserungen, welche den beobachteten Richtungen hinzuzufügen sind.

Fügt man die im vorhergehenden §. gefundenen Verbesserungen auf jeder Station zu dem Nullpunkt und zu allen anderen Verbesserungen hinzu, so findet man endlich das, was den, aus den Beobachtungen auf den einzelnen Stationen gefolgerten Richtungen hinzugefügt werden muß, damit sie allen Bedingungen genügen, und damit jede einzelne Beobachtung ein gleiches Gewicht erhält; z. B. auf der Station Sommerfeld erhält man: Talpitten = z ; Trunz = $z + (2)$; Wildenhof = $z + (3)$ u. s. w.

| | | |
|----------------------|------------------------|----------|
| Wildenhof | { Sommerfeld | — 0,1360 |
| | { Trunz | + 0,1359 |
| | { Talpitten | + 0,0597 |
| Sommerfeld | { Trunz | — 0,3161 |
| | { Wildenhof | + 0,1993 |
| | { Brosowken | + 0,2033 |
| Talpitten | { Stegen | — 0,1918 |
| | { Trunz | — 0,0110 |
| | { Sommerfeld | — 0,0777 |
| | { Brosowken | — 0,0210 |
| | { Buschkau | — 0,1387 |
| | { Dohnasberg | + 0,0616 |
| Trunz | { Stegen | — 0,4780 |
| | { Galtgarben | — 0,0210 |
| | { Wildenhof | — 0,0210 |
| | { Sommerfeld | + 0,5867 |
| | { Talpitten | + 0,4435 |
| | { Buschkau | + 0,2126 |
| Brosowken | { Stegen | + 0,3511 |
| | { Trunz | — 0,3380 |
| | { Talpitten | — 0,1653 |
| | { Trunz | + 0,1328 |
| Stegen | { Talpitten | — 0,7799 |
| | { Brosowken | — 0,0569 |
| | { Buschkau | + 0,3020 |
| | { Dohnasberg | — 0,0662 |

| | | |
|-----------------------------|------------------------|----------|
| Buschkau | { Thurmberg | + 0,0937 |
| | { Schönwalder Hütte | + 0,0936 |
| | { Dohnasberg | + 0,1823 |
| | { Stegen | — 0,2642 |
| | { Trunz | + 0,1514 |
| Dohnasberg | { Brosowken | — 0,3423 |
| | { Stegen | — 0,6801 |
| | { Trunz | + 0,6188 |
| | { Buschkau | — 0,3706 |
| | { Thurmberg | — 0,0796 |
| Schönwalder Hütte | { Schönwalder Hütte | + 0,2182 |
| | { Dohnasberg | + 0,0011 |
| | { Buschkau | + 0,0486 |
| | { Thurmberg | — 0,3329 |
| | { Boschpol | + 0,2286 |
| Thurmberg | { Kistowo | — 0,3237 |
| | { Boschpol | + 0,0071 |
| | { Schönwalder Hütte | + 0,1495 |
| | { Dohnasberg | + 0,0797 |
| | { Buschkau | + 0,0126 |
| Kistowo | { Muttrin | — 0,2896 |
| | { Boschpol | + 0,0192 |
| | { Thurmberg | + 0,2671 |
| | { Schönwalder Hütte | — 0,2636 |
| | { Thurmberg | + 0,0093 |
| Boschpol | { Kistowo | + 0,0128 |
| | { Muttrin | + 0,0262 |
| | { Revekol | + 0,1531 |
| | { Barenberg | + 0,2817 |
| | { Pigowberg | — 0,2353 |
| Muttrin | { Revekol | — 0,3999 |
| | { Boschpol | — 0,1003 |
| | { Kistowo | + 0,2857 |
| | { Boschpol | — 0,3219 |
| | { Muttrin | + 0,2407 |
| Revekol | { Barenberg | + 0,1585 |
| | { Pigowberg | — 0,0586 |

| | | |
|-------------------------|---------------------------|----------|
| | { Revekol | + 0,0535 |
| | { Muttrin | + 0,3586 |
| Pigowberg | { Barenberg | — 0,0572 |
| | { Gollenberg | — 0,2129 |
| | { Zizow | + 0,0352 |
| | { Gollenberg | — 0,2477 |
| | { Zizow | + 0,5041 |
| Barenberg | { Pigowberg | + 0,1809 |
| | { Revekol | — 0,1906 |
| | { Muttrin | — 0,3872 |
| | { Klorberg | + 0,5458 |
| | { Zizow | — 0,3809 |
| | { Pigowberg | + 0,1786 |
| Gollenberg | { Barenberg | — 0,0866 |
| | { Klorberg | + 0,1818 |
| | { Colberg | + 0,0198 |
| | { Kleistberg | — 0,1367 |
| | { Sprengelsberg | + 0,0752 |
| Klorberg | { Colberg | + 0,3626 |
| | { Gollenberg | — 0,3650 |
| | { Barenberg | + 0,1438 |
| | { Gollenberg | — 0,1494 |
| | { Klorberg | — 0,5596 |
| Colberg | { Sprengelsberg | — 0,2816 |
| | { Zizow | + 1,7240 |
| | { Colberg | — 0,0214 |
| | { Klorberg | — 0,1330 |
| Sprengelsberg | { Kleistberg | — 0,1109 |
| | { Vogelsang | — 0,0987 |
| | { Lebin | + 0,2736 |
| | { Bahn | — 0,0295 |
| | { Stargard | — 0,0534 |
| Kleistberg | { Vogelsang | — 0,1616 |
| | { Sprengelsberg | + 0,1067 |
| | { Klorberg | + 0,0714 |

| | | | |
|-------------------------|---|----------------------|----------|
| Vogelsang | { | Anklam. | — 0,4472 |
| | | Lebin | + 0,0324 |
| | | Sprengelsberg . . . | + 0,1257 |
| | | Kleistberg | + 0,1276 |
| | | Bahn | — 0,0009 |
| | | Koboldsberg | + 0,0182 |
| Lebin | { | Luckow | + 0,0083 |
| | | Sprengelsberg . . . | — 0,4685 |
| | | Vogelsang | — 0,0914 |
| | | Anklam. | + 0,0314 |
| Anklam | { | Streckelsberg . . . | + 0,4135 |
| | | Greifswald | — 0,9244 |
| | | Streckelsberg . . . | — 0,0063 |
| | | Lebin | + 0,0667 |
| Streckelsberg | { | Vogelsang | + 0,6847 |
| | | Lebin | — 0,3354 |
| | | Anklam. | — 0,0265 |
| | | Greifswald | — 0,1099 |
| | | Rugard | + 0,2689 |
| Greifswald | { | Promoisel | + 0,2076 |
| | | Stralsund | + 0,0484 |
| | | Rugard | + 0,0727 |
| | | Promoisel | — 0,8243 |
| | | Streckelsberg . . . | + 0,0836 |
| Rugard | { | Anklam. | + 0,4599 |
| | | Stralsund | + 0,1180 |
| | | Hiddensoe | — 0,7254 |
| | | Promoisel | + 0,2373 |
| | | Streckelsberg . . . | — 0,4628 |
| Promoisel | { | Greifswald | + 0,7699 |
| | | Streckelsberg . . . | — 0,5500 |
| | | Greifswald | + 0,0848 |
| | | Rugard | + 0,2592 |
| | | Stralsund | — 0,6814 |
| | | Hiddensoe | + 0,3836 |

| | | |
|---------------------|-----------------------|----------|
| | (Arcona (Säule) . . . | — 0,0121 |
| | (Arcona (Leuchth.) | — 0,0146 |
| | (Promoisel | — 0,5276 |
| Hiddensoe | (Rugard | + 0,3333 |
| | (Stralsund | — 0,0171 |
| | (Darser Ort | + 0,1002 |
| | (Moen | + 0,0504 |
| | (Darser Ort | — 0,1710 |
| Stralsund | (Hiddensoe | + 0,0128 |
| | (Promoisel | — 0,4772 |
| | (Rugard | + 1,0584 |
| | (Greifswald | — 0,0583 |

Bemerkungen: Die einzelnen, vom Mittel beträchtlichen Abweichungen, finden größtentheils ihre Erklärung in äußeren, den Beobachtungen nachtheiligen Umständen, die aber bei ausgedehnten Arbeiten dieser Art schwerlich ganz zu vermeiden sind, selbst wenn man Zeit und Kosten verdoppeln wollte. Z. B.:

In Stagen hat die Richtung Talpitten nur an einem Tage, und nicht so oft als die übrigen, beobachtet werden können.

In Dohnasberg war Stegen und Trunz schwer zu sehen eines Höhenrauches wegen, der im Weichselthal so stark war, daß das Fernrohr nach der Kreistheilung gestellt werden mußte, um die Lichter in Stegen und Trunz auffinden zu können.

Auf dem Barenberge konnte von Zizow nur eine geringe Anzahl Beobachtungen erlangt, und der Klorberg mit den übrigen Objecten nur unvollkommen verbunden werden, weil dessen Licht der ungünstigen Witterung wegen Anfangs gar nicht zum Vorschein kam, und zuletzt eingestellt werden mußte wenn es nur irgend möglich war, weil die Beobachtungen schon von Ende Juli bis Anfangs September gedauert hatten.

Auf dem Thurme in Colberg mußte Zizow auf einem besonderen Standpunkte beobachtet werden, auf dem von den übrigen Objecten nur der Gollenberg allein zu sehen war. Außerdem ging die Richtung nach Zizow über die Ostsee, und tangirte fast die Oberfläche des Wassers, während die Richtung nach dem Gollenberge ganz über Land ging.

Der Thurm in Anklam hat eine sehr hohe und steile Pyramidenspitze, in welcher der Standpunkt genommen werden mußte. Obgleich die Aufstellung des Instruments von dem Fußboden des Beobachters isolirt war, so hing doch beides mit dem Thurmgewölbe zusammen. Alle Bemühungen, den Thurm von Anklam durch einen günstigeren Stationspunkt zu ersetzen, scheiterten an der ebenen Lage der ganzen Umgegend.

Auf den übrigen Stationen, die sämtlich sicher und fest waren, ist zur Erklärung der das Mittel übersteigenden Verbesserungen in den Tagebüchern nichts weiter aufgefunden worden, als daß die Richtungen zum Theil über Wasser, zum Theil über Land gehen, und daß in Stralsund das Licht vom Rugard sehr grell war.



Siebenter Abschnitt.

Ausgleichung der Dreiecke zwischen Bahn und der Berliner Grundlinie.

§. 89. Bedingungsgleichungen.

I. *Bahn-Vogelsang-Kleistberg.*

| | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| Bahn | 65° 53' | 6,1152 + (3) - (2) |
| Vogelsang | 73 31 | 26,514 |
| Kleistberg | 40 35 | 34,067 |
| Summe | 180 0 | 6,733 |
| 180° + ε | 180 0 | 7,032 |
| 0 = | - 0,299 - (2) + (3) | |

II. *Luckow-Vogelsang-Bahn.*

| | | |
|-------------------|---------------------------|--------------------|
| Luckow | 78° 9' | 40,320 + (4) |
| Vogelsang | 50 50 | 25,039 |
| Bahn | 50 59 | 56,261 + (2) - (1) |
| Summe | 180 0 | 1,520 |
| 180° + ε | 180 0 | 3,219 |
| 0 = | - 1,699 - (1) + (2) + (4) | |

III. *Koboldsberg-Luckow-Bahn.*

| | | |
|-------------------|---|----------------------|
| Koboldsberg . . . | 76° 5' | 31,926 + (12) - (10) |
| Luckow | 55 24 | 19,269 + (5) - (4) |
| Bahn | 48 30 | 9,629 + (1) |
| Summe | 180 0 | 0,824 |
| 180° + ε | 180 0 | 2,084 |
| 0 = | - 1,260 + (1) - (4) + (5) - (10) + (12) | |

IV. *Koboldsberg-Vogelsang-Bahn.*

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Koboldsberg . . . | 49° 40' 59,912 + (12) - (11) |
| Vogelsang | 30 48 56,569 |
| Bahn | 99 30 5,890 + (2) |
| Summe | 180 0 2,364 |
| 180° + ε . . . | 180 0 3,464 |
| 0 = | 1 - 1,100 + (2) - (11) + (12) |

V. *Vogelsang-Bahn-Koboldsberg-Luckow.*

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin BKV \cdot \sin KLV \cdot \sin LBV}{\sin KBV \cdot \sin LKV \cdot \sin BLV}$$

| | |
|--|--|
| $BKV = 49^\circ 40' 59,912 + (12) - (11)$ | $KBV = 99^\circ 30' 5,890 + (2)$ |
| $KLV = 133 33 59,489 + (5)$ | $LKV = 26 24 32,014 + (11) - (10)$ |
| $LBV = 50 59 56,261 + (2) - (1)$ | $BLV = 78 9 40,220 + (4)$ |
| $9,8822283, 4 + 0,8486\{(12) - (11)\}$ | $9,9940006, 4 - 0,1674 (2)$ |
| $9,8600831, 2 - 0,9512 (5)$ | $9,6481395, 4 + 2,0137\{(11) - (10)\}$ |
| $9,8904962, 1 + 0,8098\{(2) - (1)\}$ | $9,9906623, 0 + 0,2096 (4)$ |
| $9,6328076, 7$ | $9,6328024, 8$ |
| $9,6328024, 8$ | |
| $0,0000051, 9 \dots + 1,0000119, 7$ | |
| $- 1, \dots \dots \dots$ | |
| $+ 0,0000119, 7 \dots \text{Log } 5,07809$ | |
| | $5,31443$ |
| | $0,39252 \dots + 2,469$ |

$$0 = + 2,469 - 0,3098 (1) + 0,9772 (2) - 0,2096 (4) - 0,9512 (5) + 2,0137 (10) - 2,8623 (11) + 0,8486 (12)$$

VI. *Künkendorf-Luckow-Koboldsberg.*

| | |
|-------------------|--|
| Künkendorf . . . | 54° 52' 13,567 + (17) - (16) |
| Luckow | 47 9 0,882 + (6) - (5) |
| Koboldsberg . . . | 77 58 47,861 + (10) - (9) |
| Summe | 180 0 2,310 |
| 180° + ε . . . | 180 0 1,713 |
| 0 = | 1 + 0,597 - (5) + (6) - (9) + (10) - (16) + (17) |

VII. *Buchholz-Luckow-Künkendorf.*

| | |
|--------------------|--|
| Buchholz | 71° 48' 56,370 + (18) |
| Luckow | 47 43 22,381 + (7) - (6) |
| Künkendorf . . . | 60 27 42,465 + (16) - (15) |
| Summe | 180 0 1,216 |
| 180° + ε . . . | 180 0 1,893 |
| 0 = | 1 - 0,677 - (6) + (7) - (15) + (16) + (18) |

VIII. *Templin-Buchholz-Künkendorf.*

| | |
|----------------------|--|
| Templin | 56° 4' 42,180 + (20) |
| Buchholz | 84 28 53,775 + (19) — (18) |
| Künkendorf | 39 26 23,902 + (15) — (14) |
| Summe | 179 59 59,857 |
| 180° + ε | 180 0 1,291 |
| 0 = | — 1,434 — (14) + (15) — (18) + (19) + (20) |

IX. *Hausberg-Templin-Künkendorf.*

| | |
|----------------------|--|
| Hausberg | 80° 41' 19,365 — (28) |
| Templin | 27 31 48,214 + (21) — (20) |
| Künkendorf | 71 46 53,254 + (14) — (13) |
| Summe | 180 0 0,833 |
| 180° + ε | 180 0 1,085 |
| 0 = | — 0,252 — (13) + (14) — (20) + (21) — (28) |

X. *Koboldsberg-Hausberg-Künkendorf.*

| | |
|-----------------------|--|
| Koboldsberg | 16° 49' 32,751 + (9) — (8) |
| Hausberg | 29 43 40,167 + (24) |
| Künkendorf | 133 26 46,812 + (13) — (17) |
| Summe | 179 59 59,730 |
| 180° + ε | 180 0 0,665 |
| 0 = | — 0,935 — (8) + (9) + (13) — (17) + (24) |

XI. *Koboldsberg-Luckow-Buchholz-Templin-Hausberg-Künkendorf.*

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin K' L K \varepsilon \cdot \sin K' B L \cdot \sin K' T B \cdot \sin K' H T \cdot \sin K' K \varepsilon H}{\sin K' K \varepsilon L \cdot \sin K' L B \cdot \sin K' B T \cdot \sin K' T H \cdot \sin K' H K \varepsilon}$$

| | |
|--|---|
| $K' L K \varepsilon = 47^\circ 9' 0,882 + (6) - (5)$ | $K' K \varepsilon L = 77^\circ 58' 47,861 + (10) - (9)$ |
| $K' B L = 71 48 56,370 + (18)$ | $K' L B = 47 43 22,381 + (7) - (6)$ |
| $K' T B = 56 4 42,180 + (20)$ | $K' B T = 84 28 53,775 + (19) - (18)$ |
| $K' H T = 80 41 19,365 - (28)$ | $K' T H = 27 31 48,214 + (21) - (20)$ |
| $K' K \varepsilon H = 16 49 32,751 + (9) - (8)$ | $K' H K \varepsilon = 29 43 40,167 + (24)$ |

$$\begin{array}{rcl}
9,8651866, 3 + 0,92763\{(6) - (5)\} & & 9,9903720, 6 + 0,21292\{(10) - (9)\} \\
9,9777498, 0 + 0,32848 (18) & & 9,8691729, 5 + 0,90920\{(7) - (6)\} \\
9,9189743, 7 + 0,67252 (20) & & 9,9979925, 6 + 0,09661\{(19) - (18)\} \\
9,9942396, 8 + 0,16396 - (28) & & 9,6648429, 8 + 1,91852\{(21) - (20)\} \\
9,4615919, 5 + 3,30679\{(9) - (8)\} & & 9,6953770, 1 + 1,75121 (24) \\
\hline
9,2177424, 3 & & 9,2177475, 6 \\
9,2177475, 6 & & \\
\hline
9,9999948, 7 \dots + 0,9999882, 0 & & \\
- 1, \dots & & \\
\hline
- 0,0000118, 0 \dots \text{Log } 5,07188n & & \\
& & 5,31443 \\
& & \hline
& & 0,38631n \dots - 2,434
\end{array}$$

$$0 = - 2,434 - 0,9276 (5) + 1,8368 (6) - 0,9082 (7) - 3,3068 (8) + 3,5197 (9) - 0,2129 (10) + 0,4251 (18) - 0,0866 (19) \\
+ 2,5910 (20) - 1,9185 (21) - 1,7512 (24) - 0,1640 (28)$$

XII. *Freienwalde-Hausberg-Künkendorf.*

$$\begin{array}{rcl}
\text{Freienwalde} \dots & | & 31^\circ 51' 53,759 + (32) - (31) \\
\text{Hausberg} \dots & | & 94 \quad 31 \quad 26,022 + (25) \\
\text{Künkendorf} \dots & | & 53 \quad 36 \quad 40,649 + (13) \\
\hline
\text{Summe} \dots & | & 180 \quad 0 \quad 0,430 \\
180^\circ + \varepsilon \dots & | & 180 \quad 0 \quad 0,813 \\
\hline
0 = & | & - 0,383 + (13) + (25) - (31) + (32)
\end{array}$$

XIII. *Koboldsberg-Freienwalde-Hausberg.*

$$\begin{array}{rcl}
\text{Koboldsberg} \dots & | & 36^\circ 35' 5,400 + (8) \\
\text{Freienwalde} \dots & | & 78 \quad 37 \quad 10,533 + (33) - (31) \\
\text{Hausberg} \dots & | & 64 \quad 47 \quad 45,855 + (25) - (24) \\
\hline
\text{Summe} \dots & | & 180 \quad 0 \quad 1,788 \\
180^\circ + \varepsilon \dots & | & 180 \quad 0 \quad 1,851 \\
\hline
0 = & | & - 0,063 + (8) - (24) + (25) - (31) + (33)
\end{array}$$

XIV. *Koboldsberg-Künkendorf-Hausberg-Freienwalde.*

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin K'FK\varepsilon \cdot \sin K'HF \cdot \sin K'K\varepsilon H}{\sin K'K\varepsilon F \cdot \sin K'FH \cdot \sin K'HK\varepsilon}$$

$$\begin{array}{rcl}
K'FK\varepsilon = 46^\circ 45' 16,774 + (33) - (32) & & K'K\varepsilon F = 53^\circ 24' 38,151 + (9) \\
K'HF = 94 \quad 31 \quad 26,022 + (25) & & K'FH = 31 \quad 51 \quad 53,759 + (32) - (31) \\
K'K\varepsilon H = 16 \quad 49 \quad 32,751 + (9) - (8) & & K'HK\varepsilon = 29 \quad 43 \quad 40,167 + (24)
\end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 9,8623858, 1 + 0,94055\{(33) - (32)\} \\
 9,9986448, 8 - 0,07912(25) \\
 9,4615919, 5 + 3,30679\{(9) - (8)\} \\
 \hline
 9,3326226, 4 \\
 9,3326205, 2 \\
 \hline
 0,0000021, 2 \dots + 1,000004876 \\
 - 1, \dots \dots \dots \\
 + 0,000004876 \dots \text{Log } 4,68806 \\
 \hline
 5,31443 \\
 \hline
 0,00249 \dots + 1,006 \\
 \hline
 0 = + 1,006 - 3,3068(8) + 2,5644(9) - 1,7512(24) - 0,0791(25) + 1,6088(31) - 2,5493(32) + 0,9406(33)
 \end{array}$$

XV. *Prenden-Templin-Hausberg.*

$$\begin{array}{r|l}
 \text{Prenden} \dots \dots & 50^\circ 37' 49,305 + (36) - (35) \\
 \text{Templin} \dots \dots & 31 \quad 37 \quad 52,545 + (22) - (21) \\
 \text{Hausberg} \dots \dots & 97 \quad 44 \quad 19,943 + (28) - (26) \\
 \hline
 \text{Summe} \dots \dots & 180 \quad 0 \quad 1,793 \\
 180^\circ + \varepsilon \dots \dots & 180 \quad 0 \quad 1,519 \\
 \hline
 0 = | + 0,374 - (21) + (22) - (26) + (28) - (35) + (36)
 \end{array}$$

XVI. *Freienwalde-Prenden-Hausberg.*

$$\begin{array}{r|l}
 \text{Freienwalde} \dots & 43^\circ 46' 34,063 + (31) - (30) \\
 \text{Prenden} \dots \dots & 49 \quad 10 \quad 30,920 + (37) - (36) \\
 \text{Hausberg} \dots \dots & 87 \quad 2 \quad 54,670 + (26) - (25) \\
 \hline
 \text{Summe} \dots \dots & 179 \quad 59 \quad 59,653 \\
 180^\circ + \varepsilon \dots \dots & 180 \quad 0 \quad 1,136 \\
 \hline
 0 = | - 1,483 - (25) + (26) - (30) + (31) - (36) + (37)
 \end{array}$$

XVII. *Künkendorf-Templin-Prenden-Freienwalde-Hausberg.*

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin HPT \cdot \sin HFP \cdot \sin HKF \cdot \sin HTK}{\sin HTP \cdot \sin HPF \cdot \sin HFK \cdot \sin HKT}$$

$$\begin{array}{ll}
 HPT = 50^\circ 37' 49,305 + (36) - (35) & HTP = 31^\circ 37' 52,545 + (22) - (21) \\
 HFP = 43 \quad 46 \quad 34,063 + (31) - (30) & HPF = 49 \quad 10 \quad 30,920 + (37) - (36) \\
 HKF = 53 \quad 36 \quad 40,649 + (13) & HFK = 31 \quad 51 \quad 53,759 + (32) - (31) \\
 HTK = 27 \quad 31 \quad 48,214 + (21) - (20) & HKT = 71 \quad 46 \quad 53,254 + (14) - (13)
 \end{array}$$

| | |
|---|---|
| $ \begin{array}{r} 9,8882187, 0 + 0,82052 \{ (36) - (35) \} \\ 9,8400071, 4 + 1,04366 \{ (31) - (30) \} \\ 9,9058017, 1 + 0,73696 \{ (13) \} \\ 9,6648429, 8 + 1,91852 \{ (21) - (20) \} \\ \hline 9,2988705, 3 \\ 9,2988672, 4 \\ \hline 0,0000032, 9 \dots + 1,0000075, 76 \\ - 1, \dots \dots \dots \\ + 0,0000075, 76 \dots \text{Log } 4,87944 \\ \hline 5,31443 \\ \hline 0,19387 \dots + 1,563 \end{array} $ | $ \begin{array}{r} 9,7197045, 8 + 1,62349 \{ (22) - (21) \} \\ 9,8789310, 7 + 0,86393 \{ (37) - (36) \} \\ 9,7225670, 1 + 1,60876 \{ (32) - (31) \} \\ 9,9776645, 8 + 0,32914 \{ (14) - (13) \} \\ \hline 9,2988672, 4 \end{array} $ |
|---|---|

$$0 = + 1,563 + 1,0661 (13) - 0,3291 (14) - 1,9185 (20) + 3,5420 (21) - 1,6235 (22) - 1,0437 (30) + 2,6324 (31) - 1,6088 (32) - 0,8205 (35) + 1,6845 (36) - 0,8639 (37)$$

XVIII. *Gransee-Templin-Prenden.*

| | | | | |
|---|-----|-----|------|-------------------|
| Gransee | 71° | 47' | 43," | 102 + (41) |
| Templin | 65 | 8 | 51, | 411 + (23) - (22) |
| Prenden | 43 | 3 | 29, | 739 + (35) |
| Summe | 180 | 0 | 4, | 252 |
| 180° + ε . . . | 180 | 0 | 2, | 421 |
| $0 = + 1,831 - (22) + (23) + (35) + (41)$ | | | | |

XIX. *Eichstädt-Gransee-Prenden.*

| | | | | |
|---|-----|-----|------|-------------------|
| Eichstädt | 65° | 27' | 11," | 068 + (44) |
| Gransee | 54 | 16 | 28, | 876 + (42) - (41) |
| Prenden | 60 | 16 | 23, | 157 - (39) |
| Summe | 180 | 0 | 3, | 101 |
| 180° + ε . . . | 180 | 0 | 2, | 625 |
| $0 = + 0,476 - (39) - (41) + (42) + (44)$ | | | | |

XX. *Berlin-Eichstädt-Prenden.*

| | | | | |
|---|-----|-----|------|-------------------|
| Berlin | 67° | 14' | 24," | 580 + (51) - (50) |
| Eichstädt | 58 | 11 | 22, | 583 + (45) - (44) |
| Prenden | 54 | 34 | 12, | 926 + (39) - (38) |
| Summe | 180 | 0 | 0, | 089 |
| 180° + ε . . . | 180 | 0 | 2, | 026 |
| $0 = - 1,937 - (38) + (39) - (44) + (45) - (50) + (51)$ | | | | |

XXI. Freienwalde-Hausberg-Templin-Gransee-Eichstädt-Berlin-Prenden.

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin PHF \cdot \sin PTH \cdot \sin PGT \cdot \sin PEG \cdot \sin PBE \cdot \sin PFB}{\sin PFH \cdot \sin PHT \cdot \sin PTG \cdot \sin PGE \cdot \sin PEB \cdot \sin PBF}$$

$$\begin{array}{ll} PHF = 87^\circ 2' 54,670 + (26) - (25) & PFH = 43^\circ 46' 34,063 + (31) - (30) \\ PTH = 31 37 52,545 + (22) - (21) & PHT = 97 44 19,943 + (28) - (26) \\ PGT = 71 47 43,102 + (41) & PTG = 65 8 51,411 + (23) - (22) \\ PEG = 65 27 11,068 + (44) & PGE = 54 16 28,876 + (42) - (41) \\ PBE = 67 14 24,580 + (51) - (50) & PEB = 58 11 22,583 + (45) - (44) \\ PFB = 39 29 54,300 + (30) - (29) & PBF = 38 12 33,924 + (29) - (30) + (37) - (38) \end{array}$$

$$9,9994235,1 + 0,05156 \{ (26) - (25) \}$$

$$9,7197045,8 + 1,62349 \{ (22) - (21) \}$$

$$9,9776991,4 + 0,32887 (41)$$

$$9,9588606,3 + 0,45672 (44)$$

$$9,9647942,8 + 0,41954 \{ (51) - (50) \}$$

$$9,8034959,7 + 1,21317 \{ (30) - (29) \}$$

$$9,4239781,1$$

$$9,4239733,1$$

$$0,0000048,0 \dots + 1,0000111$$

$$- 1, \dots$$

$$+ 0,0000111 \dots \text{Log } 5,04532$$

$$5,31443$$

$$0,35975 \dots + 2,290$$

$$0 = + 2,290 - 1,6235 (21) + 2,0867 (22) - 0,4632 (23) - 0,0516 (25) - 0,0843 (26) + 0,1359 (28) - 2,4835 (29) + 3,5272 (30) - 1,0437 (31) - 1,2703 (37) + 1,2703 (38) + 1,0431 (41) - 0,7192 (42) + 1,0770 (44) - 0,6203 (45) - 0,4195 (50) + 0,4195 (51)$$

XXII. Krugberg-Berlin-Freienwalde.

$$\begin{array}{ll} \text{Krugberg} \dots\dots\dots & 77^\circ 0' 42,901 + (49) - (48) \\ \text{Berlin} \dots\dots\dots & 24 41 19,281 - (29) + (30) - (37) + (38) - (51) + (52) \\ \text{Freienwalde} \dots\dots & 78 17 59,609 + (29) \\ \hline \text{Summe} \dots\dots\dots & 180 0 1,791 \\ 180^\circ + \varepsilon \dots\dots & 180 0 2,269 \\ \hline 0 = & - 0,478 + (30) - (37) + (38) - (48) + (49) - (51) + (52) \end{array}$$

XXIII. Colberg-Berlin-Krugberg.

$$\begin{array}{ll} \text{Colberg} \dots\dots\dots & 66^\circ 24' 58,393 + (75) - (73) \\ \text{Berlin} \dots\dots\dots & 57 35 10,914 + (54) - (52) \\ \text{Krugberg} \dots\dots\dots & 55 59 54,569 + (48) \\ \hline \text{Summe} \dots\dots\dots & 180 0 3,876 \\ 180^\circ + \varepsilon \dots\dots & 180 0 4,169 \\ \hline 0 = & - 0,293 + (48) - (52) + (54) - (73) + (75) \end{array}$$

XXIV. Eichberg-Berlin-Colberg.

| | |
|--------------------|--|
| Eichberg | 58° 27' 1,998 + (66) - (59) |
| Berlin | 83 14 12,439 - (54) |
| Colberg | 38 18 48,915 + (73) - (72) |
| Summe | 180 0 3,352 |
| 180° + ε | 180 0 3,228 |
| 0 = | + 0,124 - (54) - (59) + (66) - (72) + (73) |

XXV. Eichstädt-Berlin-Eichberg.

| | |
|---------------------|-------------------------------------|
| Eichstädt | 47° 9' 48,509 + (46) - (45) |
| Berlin | 89 2 18,862 + (50) |
| Eichberg | 43 47 54,320 + (59) |
| Summe | 180 0 1,691 |
| 180° + ε | 180 0 2,231 |
| 0 = | - 0,540 - (45) + (46) + (50) + (59) |

XXVI. Eichstädt-Eichberg-Colberg-Krugberg-Freienwalde-Prenden-Berlin.

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin BE_s E' \cdot \sin BCE_s \cdot \sin BKC \cdot \sin BFK \cdot \sin BPF \cdot \sin BE' P}{\sin BE' E_s \cdot \sin BE_s C \cdot \sin BCK \cdot \sin BKF \cdot \sin BFP \cdot \sin BPE'}$$

| | |
|--|--|
| $BE_s E' = 43^\circ 47' 54,320 + (59)$ | $BE' E_s = 47^\circ 9' 48,509 + (46) - (45)$ |
| $BCE_s = 38 18 48,915 + (73) - (72)$ | $BE_s C = 89 2 18,862 + (50)$ |
| $BKC = 55 59 54,569 + (48)$ | $BCK = 66 24 58,393 + (75) - (73)$ |
| $BFK = 78 17 59,609 + (29)$ | $BKF = 77 0 42,901 + (49) - (48)$ |
| $BPF = 102 17 33,953 + (38) - (37)$ | $BFP = 39 29 54,300 + (30) - (29)$ |
| $BE' P = 58 11 22,583 + (45) - (44)$ | $BPE' = 54 34 12,926 + (39) - (38)$ |

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 9,8401834,6 + 1,04285 (59) | 9,8652796,8 + 0,92720{(46) - (45)} |
| 9,7923672,1 + 1,26560{(73) - (72)} | 9,9305358,8 + 0,61399{(66) - (59)} |
| 9,9185664,9 + 0,67455 (48) | 9,9621211,2 + 0,43655{(75) - (73)} |
| 9,9908813,3 + 0,20709 (29) | 9,9887447,9 + 0,23065{(49) - (48)} |
| 9,9899267,8 - 0,21790{(38) - (37)} | 9,8034959,7 + 1,21317{(30) - (29)} |
| 9,9293152,6 + 0,62028{(45) - (44)} | 9,9110653,9 + 0,71144{(39) - (38)} |
| 9,4612405,3 | 9,4612428,3 |
| 9,4612428,3 | |
| 9,9999977,0 + 0,9999947 | |
| - 1,..... | |
| - 0,0000053 Log 4,72427 n | |
| 5,31443 | |
| 0,03870 n - 1,093 | |

$$0 = -1,093 + 1,4203 (29) - 1,2132 (30) + 0,2179 (37) + 0,4935 (38) - 0,7114 (39) - 0,6203 (44) + 1,5475 (45) - 0,9272 (46) + 0,9052 (48) - 0,2307 (49) + 1,6568 (59) - 0,6140 (66) - 1,2656 (73) + 1,7022 (75) - 0,4366 (75)$$

XXVII. Müggelsberg-Berlin-Krugberg.

| | |
|--------------------|--|
| Müggelsberg . . . | 110° 41' 23,792 + (85) |
| Berlin | 47 4 7,055 + (53) — (52) |
| Krugberg | 22 14 31,652 + (48) — (47) |
| Summe | 180 0 2,429 |
| 180° + ε . . . | 180 0 1,617 |
| 0 = | + 0,812 — (47) + (48) — (52) + (53) + (85) |

XXVIII. Müggelsberg-Krugberg-Colberg.

| | |
|--------------------|--|
| Müggelsberg . . . | 88° 7' 16,249 + (86) — (85) |
| Krugberg | 33 45 22,917 + (47) |
| Colberg | 58 7 23,904 + (75) — (74) |
| Summe | 180 0 3,070 |
| 180° + ε . . . | 180 0 2,187 |
| 0 = | + 0,883 + (47) — (74) + (75) — (85) + (86) |

XXIX. Müggelsberg-Colberg-Eichberg.

| | |
|--------------------|---|
| Müggelsberg . . . | 105° 28' 28,819 + (89) — (86) |
| Colberg | 46 36 23,404 + (74) — (72) |
| Eichberg | 27 55 8,406 + (66) — (64) |
| Summe | 180 0 0,629 |
| 180° + ε . . . | 180 0 2,142 |
| 0 = | — 1,513 — (64) + (66) — (72) + (74) — (86) + (89) |

XXX. Colberg-Krugberg-Berlin-Eichberg-Müggelsberg.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin MKC \cdot \sin MBK \cdot \sin MEB \cdot \sin MCE}{\sin MCK \cdot \sin MKB \cdot \sin MBE \cdot \sin MEC}$$

| | |
|------------------------------------|--|
| $MKC = 33^\circ 45' 22,917 + (47)$ | $MCK = 58^\circ 7' 23,904 + (75) - (74)$ |
| $MBK = 47 4 7,055 + (53) - (52)$ | $MKB = 22 14 31,652 + (48) - (47)$ |
| $MEB = 30 31 53,592 + (64) - (59)$ | $MBE = 93 45 16,298 - (53)$ |
| $MCE = 46 36 23,404 + (74) - (72)$ | $MEC = 27 55 8,406 + (66) - (64)$ |

$$\begin{array}{r}
9,7448111, 9 + 1,49625 (47) \\
9,8646119, 3 + 0,93028 \{(53) - (52)\} \\
9,7058746, 2 + 1,69553 \{(64) - (59)\} \\
9,8613268, 7 + 0,94544 \{(74) - (72)\} \\
\hline
9,1766246, 1 \\
9,1766131, 0 \\
\hline
0,0000115, 1 \dots + 1,0000965 \\
- 1, \dots \dots \dots \\
+ 0,0000265 \dots \text{Log } 5,42324 \\
\hline
5,31443 \\
\hline
0,73767 \dots + 5,466 \\
\hline
0 = + 5,466 + 3,9415 (47) - 2,4453 (48) - 0,8303 (82) + 0,9647 (83) - 1,6855 (89) + 3,9827 (64) - 1,9872 (66) - 0,9454 (72) \\
+ 1,5673 (74) - 0,6219 (75)
\end{array}$$

XXXI. *Berlin-Müggelsberg-Colberg-Eichberg.*

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin EMC \cdot \sin EBM \cdot \sin ECB}{\sin ECM \cdot \sin EMB \cdot \sin EBC}$$

$$\begin{array}{r}
EMC = 105^\circ 28' 28,819 + (89) - (86) \\
EBM = 93 \quad 45 \quad 16,298 - (53) \\
ECB = 38 \quad 18 \quad 48,915 + (73) - (72) \\
\hline
9,9839637, 0 - 0,27685 \{(89) - (86)\} \\
9,9990669, 2 - 0,06562 - (53) \\
9,7923672, 1 + 1,26560 \{(73) - (72)\} \\
\hline
9,7753978, 3 \\
9,7753994, 2 \\
\hline
9,9999984, 1 \dots + 0,9999963 \\
- 1, \dots \dots \dots \\
- 0,0000037 \dots \text{Log } 4,56820 n \\
\hline
5,31443 \\
\hline
9,88263 n \dots - 0,763 \\
\hline
0 = - 0,763 + 0,0656 (53) + 0,1186 (54) - 0,3202 (72) + 1,2656 (73) - 0,9454 (74) + 0,2768 (86) + 0,4049 (89)
\end{array}$$

XXXII. *Gliencke-Colberg-Müggelsberg.*

$$\begin{array}{r|l}
\text{Gliencke} & 50^\circ 26' 14,007 + (79) - (78) \\
\text{Colberg} & 50 \quad 17 \quad 7,313 + (74) - (71) \\
\text{Müggelsberg} & 79 \quad 16 \quad 38,333 + (87) - (86) \\
\hline
\text{Summe} & 179 \quad 59 \quad 59,653 \\
180^\circ + z & 180 \quad 0 \quad 1,404 \\
\hline
0 = & - 1,751 - (71) + (74) - (78) + (79) - (86) + (87)
\end{array}$$

XXXIII. *Gliencke-Müggelsberg-Berlin.*

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Gliencke | 41° 25' 12,300 + (78) |
| Müggelsberg . . . | 81 54 41,696 - (87) |
| Berlin | 56 40 6,561 + (56) - (53) |
| Summe | 180 0 0,557 |
| 180° + ε | 180 0 1,118 |
| 0 = | - 0,561 - (53) + (56) + (78) - (87) |

XXXIV. *Gliencke-Berlin-Eichberg.*

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Gliencke | 78° 31' 34,941 - (81) |
| Berlin | 37 5 9,737 - (56) |
| Eichberg | 64 23 15,795 + (67) - (59) |
| Summe | 180 0 0,473 |
| 180° + ε | 180 0 1,312 |
| 0 = | - 0,839 - (56) - (59) + (67) - (81) |

XXXV. *Berlin-Müggelsberg-Colberg-Gliencke.*

$$\text{Bedingung } 1 = \frac{\sin GMB \cdot \sin GCM \cdot \sin GBC}{\sin GBM \cdot \sin GMC \cdot \sin GCB}$$

| | |
|------------------------------------|--|
| $GMB = 81^\circ 54' 41,696 - (87)$ | $GBM = 56^\circ 40' 6,561 + (56) - (53)$ |
| $GCM = 50 17 7,313 + (74) - (71)$ | $GMC = 79 16 38,333 + (87) - (86)$ |
| $GBC = 46 9 2,702 + (56) - (54)$ | $GCB = 41 59 32,824 + (73) - (71)$ |

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 9,9956580,9 + 0,14211 - (87) | 9,9219492,2 + 0,65766{(56) - (53)} |
| 9,8860598,0 + 0,83065{(74) - (71)} | 9,9923499,3 + 0,18936{(87) - (86)} |
| 9,8580346,6 + 0,96062{(56) - (54)} | 9,8254473,1 + 0,11091{(73) - (71)} |
| <u>9,7397525,5</u> | <u>9,7397464,6</u> |
| 9,7397464,6 | |
| <u>0,0000060,9</u> 1,0000140 | |
| - 1,..... | |
| + 0,0000140 5,14612 | |
| 5,31443 | |
| <u>0,46055</u> + 2,888 | |

$$0 = + 2,888 + 0,6577 (53) - 0,9606 (54) + 0,3030 (56) + 0,2803 (71) - 1,1109 (73) + 0,8307 (74) + 0,1894 (86) - 0,3315 (87)$$

XXXVI. *Eichberg-Berlin-Müggelsberg-Glienicke.*

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin BGE \cdot \sin BMG \cdot \sin BEM}{\sin BEG \cdot \sin BGM \cdot \sin BME}$$

$$BGE = 78^\circ 31' 34,941 - (81)$$

$$BMG = 81 54 41,696 - (87)$$

$$BEM = 30 31 53,592 + (64) - (59)$$

$$BEG = 64^\circ 23' 15,795 + (67) - (59)$$

$$BGM = 41 25 12,300 + (78)$$

$$BME = 55 42 51,210 - (89)$$

$$9,9912333, 2 + 0,20297 - (81)$$

$$9,9956580, 9 + 0,14211 - (87)$$

$$9,7058746, 2 + 1,69553 \{ (64) - (59) \}$$

$$9,6927660, 3$$

$$9,6927653, 9$$

$$0,0000006, 4 \dots\dots 1,0000015$$

$$- 1, \dots\dots$$

$$+ 0,0000015 \dots\dots 4,17609$$

$$5,31443$$

$$9,49052 \dots\dots + 0,309$$

$$9,9550812, 5 + 0,47938 \{ (67) - (59) \}$$

$$9,8205789, 0 + 1,13348 (78)$$

$$9,9171052, 4 + 0,68179 - (89)$$

$$9,6927653, 9$$

$$0 = + 0,309 - 1,2163 (58) + 1,6955 (64) - 0,4794 (67) - 1,1335 (78) - 0,2030 (81) - 0,1421 (87) + 0,6818 (89)$$

XXXVII. *Berlin-Müggelsberg-Ruhlsdorf.*

$$\text{Berlin} \dots\dots\dots | 86^\circ 5' 43,379 + (58) - (53)$$

$$\text{Müggelsberg} \dots\dots | 48 11 58,472 - (90)$$

$$\text{Ruhlsdorf} \dots\dots | 45 42 17,270 + (95)$$

$$\text{Summe} \dots\dots | 179 59 59,121$$

$$180^\circ + \varepsilon \dots\dots | 180 0 0,929$$

$$0 = | - 1,908 - (53) + (58) - (90) + (95)$$

XXXVIII. *Glienicke-Müggelsberg-Ruhlsdorf.*

$$\text{Glienicke} \dots\dots\dots | 82^\circ 23' 12,050 + (78) - (82)$$

$$\text{Müggelsberg} \dots\dots | 33 42 43,224 + (90) - (87)$$

$$\text{Ruhlsdorf} \dots\dots | 63 54 4,920 + (97) - (95)$$

$$\text{Summe} \dots\dots | 180 0 0,194$$

$$180^\circ + \varepsilon \dots\dots | 180 0 0,873$$

$$0 = | - 0,679 + (78) - (82) - (87) + (90) - (95) + (97)$$

XXXIX. Glienicke-Eichberg-Ruhlsdorf.

| | |
|--------------------|--|
| Gliencke | 37° 33' 35,"191 + (89) - (81) |
| Eichberg | 51 14 17,276 + (67) - (61) |
| Ruhlsdorf. | 91 12 9,213 + (98) - (97) |
| Summe | 180 0 1,680 |
| 180° + ε | 180 0 0,426 |
| 0 = | + 1,"254 - (61) + (67) - (81) + (82) - (97) + (98) |

XL. Berlin-Müggelsberg-Glienicke-Ruhlsdorf.

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin MRG \cdot \sin MBR \cdot \sin MGB}{\sin MGR \cdot \sin MRB \cdot \sin MBG}$$

$$\begin{aligned} MRG &= 63^\circ 54' 4,"920 + (97) - (95) & MGR &= 92^\circ 23' 12,"050 + (78) - (82) \\ MBR &= 86 5 43,379 + (58) - (53) & MRB &= 45 42 17,270 + (85) \\ MGB &= 41 25 12,300 + (78) & MBG &= 56 40 6,561 + (56) - (53) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &9,9532947,7 + 0,48987\{(97) - (95)\} & &9,9961545,9 + 0,13367\{(78) - (82)\} \\ &9,9989907,7 + 0,06825\{(58) - (53)\} & &9,8547621,0 + 0,97570 (95) \\ &9,8205789,0 + 1,13348 (78) & &9,9219492,2 + 0,65766\{(56) - (53)\} \\ &\underline{9,7728644,4} & &\underline{9,7728659,1} \\ &9,7728659,1 & & \\ &\underline{9,9999985,3} \dots 0,9999966 & & \\ &\quad - 1, \dots \dots & & \\ &\quad - 0,0000034 \dots 4,53147 n & & \\ &\quad \quad \quad 5,31443 & & \\ &\quad \quad \quad \underline{9,84590 n} \dots - 0,701 & & \end{aligned}$$

$$0 = - 0,701 + 0,5804 (53) - 0,6577 (56) + 0,0683 (58) + 0,9998 (78) + 0,1337 (82) - 1,4656 (85) + 0,4898 (97)$$

XLI. Berlin-Glienicke-Eichberg-Ruhlsdorf.

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin GRE \cdot \sin GBR \cdot \sin GEB}{\sin GER \cdot \sin GRB \cdot \sin GBE}$$

$$\begin{aligned} GRE &= 91^\circ 12' 9,"213 + (98) - (97) & GER &= 51^\circ 14' 17,"276 + (67) - (61) \\ GBR &= 29 25 36,818 + (58) - (56) & GRB &= 109 36 22,190 + (97) \\ GEB &= 64 23 15,795 + (67) - (59) & GBE &= 37 5 9,737 - (56) \end{aligned}$$

$$\begin{array}{rcl}
9,9999043,3 - 0,02089 \{ (98) - (97) \} & & 9,8919581,0 + 0,80293 \{ (67) - (61) \} \\
9,6913579,3 + 1,77277 \{ (58) - (56) \} & & 9,9740607,6 - 0,35621 (97) \\
9,9550812,5 + 0,47938 \{ (67) - (59) \} & & 9,7803270,7 + 1,32291 - (56) \\
\hline
9,6463435,1 & & 9,6463459,3 \\
9,6463459,3 & & \\
\hline
9,9999975,8 \dots & 0,9999944 & \\
- 1, \dots & & \\
\hline
- 0,0000056 \dots & 4,74818 n & \\
& 5,31443 & \\
& \hline
& 0,06261 n \dots - 1,155 &
\end{array}$$

$$0 = - 1,155 - 0,4499 (56) + 1,7728 (58) - 0,4794 (59) + 0,8029 (61) - 0,3236 (67) + 0,3772 (97) - 0,0210 (98)$$

XLII. *Berlin-Müggelsberg-Rauenberg.*

$$\begin{array}{rcl}
\text{Berlin.} & 72^\circ 10' & 1,694 + (57) - (53) \\
\text{Müggelsberg} & 25 \ 20 & 59,301 - (92) \\
\text{Rauenberg} & 82 \ 28 & 58,431 + (99) \\
\hline
\text{Summe} & 179 \ 59 & 59,426 \\
180^\circ + \varepsilon & 180 \ 0 & 0,368 \\
\hline
0 = & - 0,942 - (53) + (57) - (92) + (99) &
\end{array}$$

XLIII. *Müggelsberg-Glienicke-Rauenberg.*

$$\begin{array}{rcl}
\text{Müggelsberg} & 56^\circ 33' & 42,395 + (92) - (87) \\
\text{Glienicke} & 47 \ 31 & 1,842 + (78) - (84) \\
\text{Rauenberg} & 75 \ 55 & 16,887 + (104) - (99) \\
\hline
\text{Summe} & 180 \ 0 & 1,124 \\
180^\circ + \varepsilon & 180 \ 0 & 0,905 \\
\hline
0 = & + 0,219 + (78) - (84) - (87) + (92) - (99) + (104) &
\end{array}$$

XLIV. *Glienicke-Ruhlsdorf-Rauenberg.*

$$\begin{array}{rcl}
\text{Glienicke} & 34^\circ 52' & 10,208 + (84) - (82) \\
\text{Ruhlsdorf} & 100 \ 7 & 25,446 + (97) - (93) \\
\text{Rauenberg} & 45 \ 0 & 23,093 + (106) - (104) \\
\hline
\text{Summe} & 179 \ 59 & 58,747 \\
180^\circ + \varepsilon & 180 \ 0 & 0,433 \\
\hline
0 = & - 1,686 - (82) + (84) - (93) + (97) - (104) + (106) &
\end{array}$$

XLV. *Gliencke-Eichberg-Rauenberg.*

| | |
|---------------------|--|
| Gliencke | 79° 25' 45,"399 + (84) - (81) |
| Eichberg | 56 59 47,286 + (67) - (60) |
| Rauenberg | 50 34 26,352 + (107) - (104) |
| Summe | 179 59 59,037 |
| 180° + ε | 180 0 0,926 |
| 0 = | - 1,"889 - (60) + (67) - (81) + (84) - (104) + (107) |

XLVI. *Berlin-Müggelsberg-Gliencke-Rauenberg.*

$$\text{Bedingung } 1 = \frac{\sin MRB \cdot \sin MGR \cdot \sin MBG}{\sin MBR \cdot \sin MRG \cdot \sin MGB}$$

$$\begin{aligned} MRB &= 82^\circ 28' 58,"431 + (99) & MBR &= 72^\circ 10' 1,"694 + (57) - (53) \\ MGR &= 47 31 1,842 + (78) - (84) & MRG &= 75 55 16,887 + (104) - (99) \\ MBG &= 56 40 6,561 + (56) - (53) & MGB &= 41 25 12,300 + (78) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9,9962514,6 + 0,13196 (99) & & 9,9786159,3 + 0,32170 \{(57) - (53)\} \\ 9,8677501,6 + 0,91578 \{(78) - (84)\} & & 9,9867550,5 + 0,25079 \{(104) - (99)\} \\ 9,9219492,2 + 0,65766 \{(56) - (53)\} & & 9,8205789,0 + 1,13348 (78) \\ \hline 9,7859508,4 & & 9,7859498,8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9,7859498,8 \\ \hline 0,0000009,6 \dots 1,0000022 \\ - 1, \dots \dots \dots \\ + 0,0000022 \dots 4,34242 \\ \hline 5,31443 \\ \hline 9,65685 \dots + 0,454 \end{aligned}$$

$$0 = + 0,454 - 0,3360 (33) + 0,6577 (56) - 0,3217 (57) - 0,2177 (78) - 0,9158 (84) + 0,3828 (99) - 0,2606 (104)$$

XLVII. *Müggelsberg-Gliencke-Ruhlsdorf-Rauenberg.*

$$\text{Bedingung } 1 = \frac{\sin MR_f R_g \cdot \sin MGR_f \cdot \sin MR_g G}{\sin MR_g R_f \cdot \sin MR_f G \cdot \sin MGR_g}$$

$$\begin{aligned} MR_f R_g &= 36^\circ 13' 20,"526 + (95) - (93) & MR_g R_f &= 120^\circ 55' 39,"980 + (106) - (99) \\ MGR_f &= 82 23 12,050 + (78) - (82) & MR_f G &= 63 54 4,920 + (97) - (95) \\ MR_g G &= 75 55 16,887 + (104) - (99) & MGR_g &= 47 31 1,842 + (78) - (84) \end{aligned}$$

$$\begin{array}{r}
9,7715292, 1 + 1,36521 \{(95) - (93)\} \\
9,9961545, 9 + 0,13367 \{(78) - (82)\} \\
9,9867550, 5 + 0,25079 \{(104) - (99)\} \\
\hline
9,7544388, 5 \\
9,7544390, 6 \\
\hline
9,9999997, 9 \dots 0,9999995 \\
- 1, \dots \dots \\
- 0,0000005 \dots 3,69897 n \\
\hline
5,31443 \\
\hline
9,01340 n \dots - 0,103 \\
0 = - 0,103 - 0,7821 (78) - 0,1337 (82) + 0,9158 (84) - 1,3652 (93) + 1,3551 (95) - 0,4899 (97) - 0,8499 (99) + 0,2508 (104) \\
+ 0,5892 (106)
\end{array}$$

XLVIII. *Müggelsberg-Gliencke-Eichberg-Rauenberg.*

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin RGM \cdot \sin REG \cdot \sin RME}{\sin RMG \cdot \sin RGE \cdot \sin REM}$$

$$\begin{array}{r}
RGM = 47^\circ 31' 1,482 + (78) - (84) \\
REG = 56 59 47,286 + (67) - (60) \\
RME = 30 21 51,909 + (92) - (89) \\
\hline
9,8677501, 6 + 0,91578 \{(78) - (84)\} \\
9,9235740, 1 + 0,64950 \{(67) - (60)\} \\
9,7037194, 7 + 1,70689 \{(92) - (89)\} \\
\hline
9,4950436, 4 \\
9,4950411, 1 \\
\hline
0,0000025, 3 \dots 1,0000058 \\
- 1, \dots \dots \\
+ 0,0000058 \dots 4,76342 \\
\hline
5,31443 \\
\hline
0,07785 \dots + 1,196 \\
0 = + 1,196 + 1,6804 (60) - 2,3399 (64) + 0,6415 (67) + 0,9158 (78) + 0,3167 (81) - 1,2324 (84) + 0,6603 (87) \\
- 1,7068 (89) + 1,0466 (99)
\end{array}$$

XLIX. *Eichberg-Berlin-Ziethen.*

$$\begin{array}{r}
\text{Eichberg} \dots \dots \dots 31^\circ 37' 35,466 + (65) - (59) \\
\text{Berlin} \dots \dots \dots 47 11 19,023 - (55) \\
\text{Ziethen} \dots \dots \dots 101 11 8,034 + (110) - (114) \\
\hline
\text{Summe} \dots \dots \dots 180 0 2,223 \\
180^\circ + s \dots \dots \dots 180 0 0,927 \\
\hline
0 = + 1,296 - (55) - (59) + (65) + (110) - (114)
\end{array}$$

L. Eichberg-Gliencke-Ziethen.

| | | |
|---|---------|------------------------|
| Eichberg | 32° 45' | 40,629 + (67) - (65) |
| Gliencke | 91 54 | 58,288 + (77) - (81) |
| Ziethen | 55 19 | 21,406 + (114) - (113) |
| Summe | 180 0 | 0,323 |
| 180° + ε | 180 0 | 0,589 |
| $0 = - 0,266 - (65) + (67) + (77) - (81) - (113) + (114)$ | | |

LI. Ruhlsdorf-Gliencke-Ziethen.

| | | |
|---|---------|------------------------|
| Ruhlsdorf | 53° 26' | 48,254 + (97) - (96) |
| Gliencke | 54 21 | 23,097 + (77) - (82) |
| Ziethen | 72 11 | 48,564 + (115) - (113) |
| Summe | 179 59 | 59,915 |
| 180° + ε | 180 0 | 0,373 |
| $0 = - 0,458 + (77) - (82) - (96) + (97) - (113) + (115)$ | | |

LII. Ruhlsdorf-Rauenberg-Ziethen.

| | | |
|---|---------|------------------------|
| Ruhlsdorf | 46° 40' | 37,192 + (96) - (93) |
| Rauenberg | 70 15 | 36,689 + (106) - (103) |
| Ziethen | 63 3 | 45,580 + (108) - (115) |
| Summe | 179 59 | 59,461 |
| 180° + ε | 180 0 | 0,273 |
| $0 = - 0,812 - (93) + (96) - (103) + (106) + (108) - (115)$ | | |

LIII. Rauenberg-Müggelsberg-Ziethen.

| | | |
|--|---------|------------------------|
| Rauenberg | 50° 40' | 3,291 + (103) - (99) |
| Müggelsberg | 32 8 | 34,509 + (92) - (88) |
| Ziethen | 97 11 | 22,735 + (112) - (108) |
| Summe | 180 0 | 0,535 |
| 180° + ε | 180 0 | 0,342 |
| $0 = + 0,193 - (88) + (92) - (99) + (103) - (108) + (112)$ | | |

LIV. Rauenberg-Berlin-Müggelsberg-Ziethen.

$$\text{Bedingung } 1 = \frac{\sin MBB \cdot \sin MZR \cdot \sin MBZ}{\sin MBR \cdot \sin MRZ \cdot \sin MZB}$$

| | |
|--------------------------------------|--|
| $MRB = 82^\circ 28' 58,431 + (99)$ | $MBR = 72^\circ 10' 1,694 + (57) - (53)$ |
| $MZR = 97 11 22,735 + (112) - (108)$ | $MRZ = 50 40 3,291 + (103) - (99)$ |
| $MBZ = 46 33 57,275 + (55) - (53)$ | $MZB = 75 56 27,439 + (112) - (110)$ |

$$\begin{array}{r}
9,9962514,6 + 0,13196 \text{ (99)} \\
9,9965717,9 - 0,12615 \{(112) - (108)\} \\
9,8610357,5 + 0,94678 \{(55) - (53)\} \\
\hline
9,8538590,0 \\
9,8538582,6 \\
\hline
0,0000007,4 \dots 1,0000017 \\
- 1, \dots \dots \\
+ 0,0000017 \dots 4,23044 \\
\hline
5,31443 \\
\hline
9,54487 \dots + 0,351 \\
\hline
0 = + 0,351 - 0,6251 (53) + 0,9468 (55) - 0,3217 (57) + 0,9514 (99) - 0,8194 (103) + 0,1262 (108) + 0,2504 (110) \\
- 0,3766 (112)
\end{array}$$

LV. *Rauenberg-Müggelsberg-Gliencke-Ziethen.*

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin MZR \cdot \sin MGZ \cdot \sin MGR}{\sin MRZ \cdot \sin MZG \cdot \sin MGR}$$

$$\begin{array}{r}
MZR = 97^\circ 11' 22,735 + (112) - (108) \\
MGZ = 28 \quad 1 \quad 48,953 + (78) - (77) \\
MRG = 75 \quad 55 \quad 16,887 + (104) - (99) \\
\hline
9,9965717,9 - 0,12615 \{(112) - (108)\} \\
9,6720404,6 + 1,87833 \{(78) - (77)\} \\
9,9867550,5 + 0,25079 \{(104) - (99)\} \\
\hline
9,6553673,0 \\
9,6553707,6 \\
\hline
9,9999965,4 \dots 0,9999920 \\
- 1, \dots \dots \\
- 0,0000080 \dots 4,90309n \\
\hline
5,31443 \\
\hline
0,21752n \dots - 1,650 \\
\hline
0 = - 1,650 - 1,8783 (77) + 0,9626 (78) + 0,9158 (84) + 0,5687 (99) - 0,8194 (103) + 0,2508 (104) + 0,1262 (108) \\
- 0,8949 (112) + 0,7687 (113)
\end{array}$$

LVI. *Gliencke-Ruhlsdorf-Rauenberg-Ziethen.*

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin R_f ZG \cdot \sin R_f R_s Z \cdot \sin R_f G R_s}{\sin R_f G Z \cdot \sin R_f Z R_s \cdot \sin R_f R_s G}$$

$$\begin{array}{r}
R_f ZG = 72^\circ 11' 48,564 + (115) - (113) \\
R_f R_s Z = 70 \quad 15 \quad 36,689 + (106) - (103) \\
R_f G R_s = 34 \quad 52 \quad 10,208 + (84) - (82) \\
\hline
R_f G Z = 54^\circ 21' 23,097 + (77) - (82) \\
R_f Z R_s = 63 \quad 3 \quad 45,580 + (108) - (115) \\
R_f R_s G = 45 \quad 0 \quad 23,093 + (106) - (104)
\end{array}$$

$$\begin{array}{rcl}
 9,9786882, 2 + 0,32113\{(115) - (113)\} & & 9,9099076, 8 + 0,71708\{(77) - (82)\} \\
 9,9736985, 8 + 0,35884\{(106) - (103)\} & & 9,9501225, 7 + 0,50815\{(108) - (115)\} \\
 9,7571752, 3 + 1,43509\{(84) - (82)\} & & 9,8495336, 3 + 0,99978\{(106) - (104)\} \\
 \hline
 9,7095620, 3 & & 9,7095638, 8 \\
 9,7095638, 8 & & \\
 \hline
 9,9999981, 5 \dots & 0,9999957 & \\
 - 1, \dots & & \\
 \hline
 - 0,0000043 \dots \text{Log } 4,63346n & & \\
 & 5,31443 & \\
 & \hline
 & 9,94789n \dots - 0,887 & \\
 \hline
 0 = - 0,887 - 0,7171 (77) - 0,7180 (82) + 1,4351 (84) - 0,3588 (103) + 0,9998 (104) - 0,6409 (106) - 0,5082 (108) & & \\
 & - 0,3211 (113) + 0,8293 (115) &
 \end{array}$$

LVII. *Gliencke-Eichberg-Rauenberg-Ziethen.*

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin EZG \cdot \sin ERZ \cdot \sin EGR}{\sin EGZ \cdot \sin EZR \cdot \sin ERG}$$

$$\begin{array}{rcl}
 EZG = 55^\circ 19' 21,406 + (114) - (113) & & EGZ = 91^\circ 54' 58,288 + (77) - (81) \\
 ERZ = 75 49 39,948 + (107) - (103) & & EZR = 79 56 12,738 + (108) - (114) \\
 EGR = 72 25 45,399 + (84) - (81) & & ERG = 50 34 26,352 + (107) - (104) \\
 \\
 9,9150665, 5 + 0,69185\{(114) - (113)\} & & 9,9997571, 2 - 0,03346\{(77) - (81)\} \\
 9,9865765, 7 + 0,25252\{(107) - (103)\} & & 9,9932668, 1 + 0,17746\{(108) - (114)\} \\
 9,9792501, 2 + 0,31666\{(84) - (81)\} & & 9,8878677, 5 + 0,82217\{(107) - (104)\} \\
 \hline
 9,8808932, 4 & & 9,8808916, 8 \\
 9,8808916, 8 & & \\
 \hline
 0,0000015, 6 \dots & 1,0000036 & \\
 - 1, \dots & & \\
 \hline
 + 0,0000036 \dots & 4,55630 & \\
 & 5,31443 & \\
 & \hline
 & 9,87073 \dots + 0,743 & \\
 \hline
 0 = + 0,743 + 0,0335 (77) - 0,3501 (81) + 0,3167 (84) - 0,2525 (103) + 0,8222 (104) - 0,5697 (107) - 0,1775 (108) & & \\
 & - 0,6019 (113) + 0,8693 (114) &
 \end{array}$$

LVIII. *Müggelsberg-Ziethen-Buckow.*

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Müggelsberg} \dots & | & 21^\circ 58' 35,200 + (91) - (88) \\
 \text{Ziethen} \dots & | & 70 17 43,127 + (112) - (111) \\
 \text{Buckow} \dots & | & 87 43 41,490 - (131) \\
 \hline
 \text{Summe} \dots & | & 179 59 59,817 \\
 180^\circ + \varepsilon \dots & | & 180 0 0,177 \\
 \hline
 0 = & | & - 0,360 - (88) + (91) - (111) + (112) - (131)
 \end{array}$$

LIX. Müggelsberg-Glienicke-Buckow.

| | | |
|---------------------|---------|------------------------|
| Müggelsberg . . . | 46° 23' | 43,086 + (91) - (87) |
| Glienicke | 33 20 | 5,476 + (78) - (76) |
| Buckow | 100 16 | 12,014 + (124) - (131) |
| Summe | 180 0 | 0,576 |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 0,577 |

$$0 = | - 0,001 - (76) + (78) - (87) + (91) + (124) - (131)$$

LX. Ziethen-Rauenberg-Buckow.

| | | |
|---------------------|---------|------------------------|
| Ziethen | 26° 53' | 39,608 + (111) - (108) |
| Rauenberg | 25 35 | 4,801 + (103) - (100) |
| Buckow | 127 31 | 15,402 + (130) |
| Summe | 179 59 | 59,811 |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 0,058 |

$$0 = | - 0,247 - (100) + (103) - (108) + (111) + (130)$$

LXI. Glienicke-Eichberg-Buckow.

| | | |
|---------------------|---------|------------------------|
| Glienicke | 86° 36' | 41,765 + (76) - (81) |
| Eichberg | 44 26 | 50,585 + (67) - (63) |
| Buckow | 48 56 | 28,106 + (126) - (124) |
| Summe | 180 0 | 0,456 |
| 180° + ε . . . | 180 0 | 0,830 |

$$0 = | - 0,374 - (63) + (67) + (76) - (81) - (124) + (126)$$

LXII. Müggelsberg-Ziethen-Rauenberg-Buckow.

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin ZBR \cdot \sin ZMB \cdot \sin ZRM}{\sin ZRB \cdot \sin ZBM \cdot \sin ZMR}$$

| | |
|--|--|
| $ZBR = 127^\circ 31' 15,402 + (130)$ | $ZRB = 25^\circ 35' 4,801 + (103) - (100)$ |
| $ZMB = 21 58 35,200 + (91) - (88)$ | $ZBM = 87 43 41,490 - (131)$ |
| $ZRM = 50 40 3,291 + (103) - (99)$ | $ZMR = 32 8 34,509 + (92) - (88)$ |
| $9,8993448,0 - 0,76791 (130)$ | $9,6353272,8 + 2,06859 \{(103) - (100)\}$ |
| $9,5731332,4 + 2,47802 \{(91) - (88)\}$ | $9,9996585,2 + 0,03967 - (131)$ |
| $9,8884500,6 + 0,81944 \{(103) - (99)\}$ | $9,7958386,1 + 1,59149 \{(92) - (88)\}$ |
| $9,3609281,0$ | $9,3609244,1$ |
| $9,3609244,1$ | |
| $0,0000036,9 \dots 1,0000085$ | |
| $- 1, \dots$ | |
| $+ 0,0000085 \dots 4,92941$ | |
| $5,31443$ | |
| $0,24384 \dots + 1,753$ | |

$$0 = + 1,753 - 0,8865 (88) + 2,4780 (91) - 1,5915 (92) - 0,8194 (99) + 2,0686 (100) - 1,2692 (103) - 0,7679 (130) + 0,0397 (131)$$

LXIII. *Müggelsberg-Gliencke-Rauenberg-Buckow.*

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin G B M \cdot \sin G R B \cdot \sin G M R}{\sin G M B \cdot \sin G B R \cdot \sin G R M}$$

$$\begin{array}{ll} G B M = 100^{\circ} 16' 12,014 + (124) - (131) & G M B = 46^{\circ} 23' 43,086 + (91) - (87) \\ G R B = 50 50 18,397 + (104) - (100) & G B R = 114 58 44,878 + (130) - (124) \\ G M R = 56 33 42,395 + (92) - (87) & G R M = 75 55 16,887 + (104) - (99) \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 9,9929856,3 - 0,18119\{(124) - (131)\} & 9,8598077,0 + 0,95244\{(91) - (87)\} \\ 9,8895080,6 + 0,81446\{(104) - (100)\} & 9,9573494,2 - 0,46586\{(130) - (124)\} \\ 9,9214161,3 + 0,66034\{(92) - (87)\} & 9,9867550,5 + 0,95079\{(104) - (99)\} \\ \hline 9,8039098,2 & \hline 9,8039121,7 & \hline 9,9999976,5 \dots 0,9999945 & \hline - 1, \dots & \hline - 0,0000055 \dots 4,74036 n & \hline 5,31443 & \hline 0,05479 n \dots - 1,134 & \hline \end{array}$$

$$0 = - 1,134 + 0,2921 (87) - 0,9524 (91) + 0,6603 (92) + 0,2508 (99) - 0,8145 (100) + 0,5637 (104) - 0,6471 (124) + 0,4659 (130) + 0,1812 (131)$$

LXIV. *Müggelsberg-Gliencke-Eichberg-Buckow.*

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin G B M \cdot \sin G E B \cdot \sin G M E}{\sin G M B \cdot \sin G B E \cdot \sin G E M}$$

$$\begin{array}{ll} G B M = 100^{\circ} 16' 12,014 + (124) - (131) & G M B = 46^{\circ} 23' 43,086 + (91) - (87) \\ G E B = 44 26 50,585 + (67) - (63) & G B E = 48 56 28,106 + (126) - (124) \\ G M E = 26 11 50,486 + (89) - (87) & G E M = 33 51 22,203 + (67) - (64) \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 9,9929856,3 - 0,18119\{(124) - (131)\} & 9,8598077,0 + 0,95244\{(91) - (87)\} \\ 9,8452555,6 + 1,01948\{(67) - (63)\} & 9,8773916,3 + 0,87109\{(126) - (124)\} \\ 9,6448957,8 + 2,03250\{(89) - (87)\} & 9,7459409,2 + 1,49062\{(67) - (64)\} \\ \hline 9,4831369,7 & \hline 9,4831402,5 & \hline 9,9999967,2 \dots 0,9999924 & \hline - 1, \dots & \hline - 0,0000076 \dots \text{Log } 4,88081 n & \hline 5,31443 & \hline 0,19524 n \dots - 1,568 & \hline \end{array}$$

$$0 = - 1,568 - 1,0195 (63) + 1,4906 (64) - 0,4711 (67) - 1,0801 (87) + 2,0325 (89) - 0,9524 (91) + 0,6899 (124) - 0,8711 (126) + 0,1812 (131)$$

LXV. *Rauenberg-Buckow-Marienfelde.*

| | | | | | | |
|-----------------------|---------|---------|--------|-------|-------|-------------------------------|
| Rauenberg | 51° 36' | 51,739 | + | (105) | — | (100) |
| Buckow | 51 | 25 | 36,005 | + | (130) | — (128) |
| Marienfelde | 76 | 57 | 30,598 | + | (117) | |
| Summe | 179 | 59 | 58,342 | | | |
| 180° + ε | 180 | 0 | 0,048 | | | |
| 0 = | \| | — 1,706 | — | (100) | + | (105) + (117) — (128) + (130) |

LXVI. *Buckow-Ziethen-Marienfelde.*

| | |
|-----------------------|---|
| Buckow | 76° 5' 39,397 + (128) |
| Ziethen | 45 43 55,974 + (111) |
| Marienfelde | 58 10 25,397 + (120) — (117) |
| Summe | 180 0 0,768 |
| 180° + ε | 180 0 0,057 |
| 0 = | + 0,711 + (111) — (117) + (120) + (128) |

LXVII. *Ziethen-Ruhlsdorf-Marienfelde.*

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------|--------|--------|-------|-------|---------|------|---|-------|---|-------|---|-------|
| Ziethen | 44° 13' | 29,214 | — | (115) | | | | | | | | | |
| Ruhlsdorf | 27 | 5 | 41,443 | + | (96) | — (94) | | | | | | | |
| Marienfelde | 108 | 40 | 49,666 | + | (123) | — (120) | | | | | | | |
| Summe | 180 | 0 | 0,323 | | | | | | | | | | |
| 180° + ε | 180 | 0 | 0,133 | | | | | | | | | | |
| 0 = | \| | + | 0,190 | — | (94) | + | (96) | — | (115) | — | (120) | + | (123) |

LXVIII. *Glienicke-Ruhlsdorf-Marienfelde.*

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|---------|--------|--------|------|-------|------|-------|---|------|---|------|---|-------|---|-------|
| Gliencke | 34° 39' | 17,474 | + | (83) | — | (82) | | | | | | | | | |
| Ruhlsdorf | 80 | 32 | 29,697 | + | (97) | — | (94) | | | | | | | | |
| Marienfelde | 64 | 48 | 13,265 | + | (123) | — | (121) | | | | | | | | |
| Summe | 180 | 0 | 0,436 | | | | | | | | | | | | |
| 180° + ε | 180 | 0 | 0,338 | | | | | | | | | | | | |
| 0 = | \| | + | 0,098 | — | (82) | + | (83) | — | (94) | + | (97) | — | (121) | + | (123) |

LXIX. *Glienicke-Eichberg-Marienfelde.*

| | | | | | | |
|------------------------------|----------------|----------------|----------|--------------|----------|--------------|
| Gliencke | 72° 12' | 52,665 | + | (83) | — | (81) |
| Eichberg | 47 33 | 34,441 | + | (67) | — | (62) |
| Marienfelde | 60 13 | 33,551 | + | (122) | — | (121) |
| Summe | 180 0 | 0,657 | | | | |
| 180° + ε | 180 0 | 0,725 | | | | |
| 0 = | \| | — 0,068 | — | (62) | + | (67) |
| | | | — | (81) | + | (83) |
| | | | | | — | (121) |
| | | | | | + | (122) |

LXX. Rauenberg - Buckow - Ziethen - Marienfelde.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin BMR \cdot \sin BZM \cdot \sin BRZ}{\sin BRM \cdot \sin BMZ \cdot \sin BZR}$$

$$BMR = 76^\circ 57' 30,598 + (117)$$

$$BZM = 45 43 55,974 + (111)$$

$$BRZ = 25 35 4,801 + (103) - (100)$$

$$BRM = 51^\circ 36' 51,739 + (105) - (100)$$

$$BMZ = 58 10 25,397 + (120) - (117)$$

$$BZR = 26 53 39,608 + (111) - (108)$$

$$9,9886511,9 + 0,23163 (117)$$

$$9,8549647,5 + 0,97476 (111)$$

$$9,6353272,8 + 2,08859\{(103) - (100)\}$$

$$\underline{9,4789432,2}$$

$$9,4789442,9$$

$$9,9999989,3 \dots 0,9999975$$

$$- 1, \dots$$

$$- 0,0000025 \dots \text{Log } 4,39794n$$

$$\underline{5,31443}$$

$$9,71237n \dots - 0,516$$

$$0 = - 0,516 - 1,2964 (100) + 2,0886 (103) - 0,7922 (105) + 1,9716 (108) - 0,9968 (111) + 0,8523 (117) - 0,6207 (120)$$

LXXI. Rauenberg - Ziethen - Ruhlsdorf - Marienfelde.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin RfMRs \cdot \sin RfZM \cdot \sin RfRsZ}{\sin RfRsM \cdot \sin RfMZ \cdot \sin RfZRg}$$

$$RfMRs = 116^\circ 11' 14,7339 - (123)$$

$$RfZM = 44 13 29,214 - (115)$$

$$RfRsZ = 70 15 36,689 + (106) - (103)$$

$$RfRsM = 44^\circ 13' 49,751 + (106) - (105)$$

$$RfMZ = 108 40 49,666 + (123) - (120)$$

$$RfZRg = 63 3 45,580 + (108) - (115)$$

$$9,9529647,9 - 0,49179 - (123)$$

$$9,8435287,0 + 1,02743 - (115)$$

$$9,9736985,8 + 0,35884\{(106) - (103)\}$$

$$\underline{9,7701920,7}$$

$$9,7701922,7$$

$$9,9999998,0 \dots 0,9999995$$

$$- 1, \dots$$

$$- 0,0000005 \dots \text{Log } 3,69897n$$

$$\underline{5,31443}$$

$$9,01340n \dots - 0,103$$

$$0 = - 0,103 - 0,3588 (103) + 1,0272 (106) - 0,6684 (106) - 0,5082 (108) - 0,5193 (115) - 0,3381 (120) + 0,8299 (123)$$

LXXII. Ziethen-Gliencke-Ruhlsdorf-Marienfelde.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin BZM \cdot \sin RGZ \cdot \sin RMG}{\sin RMZ \cdot \sin RZG \cdot \sin RGM}$$

$$RZM = 44^\circ 13' 28,914 - (115)$$

$$RGZ = 54 21 23,087 + (77) - (89)$$

$$RMG = 64 48 13,265 + (123) - (121)$$

$$RMZ = 108^\circ 40' 49,666 + (123) - (120)$$

$$RZG = 72 11 48,564 + (115) - (113)$$

$$RGM = 34 39 17,474 + (83) - (82)$$

$$9,8435287, 0 + 1,02743 - (115)$$

$$9,9099076, 8 + 0,71708 \{ (77) - (82) \}$$

$$9,9565787, 3 + 0,47049 \{ (123) - (121) \}$$

$$\underline{9,7100151, 1}$$

$$9,7100156, 8$$

$$\underline{9,9999994, 3} \dots 0,9999987$$

$$- 1, \dots$$

$$- 0,0000013 \dots \text{Log } 4,11394n$$

$$5,31443$$

$$\underline{9,42837n} \dots - 0,268$$

$$0 = - 0,268 + 0,7171 (77) + 0,7285 (82) - 1,4066 (83) + 0,3211 (113) - 1,2486 (115) - 0,2381 (120) - 0,1705 (121) + 0,8086 (123)$$

LXXIII. Glienicke-Eichberg-Ruhlsdorf-Marienfelde.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin GRE \cdot \sin GMR \cdot \sin GEM}{\sin GER \cdot \sin GRM \cdot \sin GME}$$

$$GRE = 91^\circ 12' 9,913 + (98) - (97)$$

$$GMR = 64 48 13,965 + (123) - (121)$$

$$GEM = 47^\circ 33' 34,441 + (67) - (62)$$

$$GER = 51^\circ 14' 17,976 + (67) - (61)$$

$$GRM = 80 32 29,697 + (97) - (94)$$

$$GME = 60 13 33,551 + (122) - (121)$$

$$9,9999043, 3 - 0,02099 \{ (98) - (97) \}$$

$$9,9565787, 3 + 0,47049 \{ (123) - (121) \}$$

$$9,8680441, 7 + 0,91442 \{ (67) - (62) \}$$

$$\underline{9,8245272, 3}$$

$$9,8245284, 9$$

$$\underline{9,9999987, 4} \dots 0,9999970$$

$$- 1, \dots$$

$$- 0,0000030 \dots \text{Log } 4,47712n$$

$$5,31443$$

$$\underline{9,79155n} \dots - 0,619$$

$$0 = - 0,619 + 0,8029 (61) - 0,9144 (62) + 0,1115 (67) + 0,1666 (84) - 0,1456 (97) - 0,0210 (98) + 0,1016 (121) - 0,5721 (122) + 0,4705 (123)$$

LXXIV. Marienfelde-Rauenberg-B.

| | |
|---------------------|--|
| Marienfelde | 78° 50' 39,"101 + (118) |
| Rauenberg | 29 11 29,701 + (105) — (102) |
| B | 71 57 50,614 + (136) — (135) |
| Summe | 179 59 59,416 |
| 180° + ε . . . | 180 0 0,025 |
| 0 = | — 0,"609 — (102) + (105) + (118) — (135) + (136) |

LXXV. Rauenberg-Buckow-B.

| | |
|-------------------|--|
| Rauenberg | 22° 25' 22,"038 + (102) — (100) |
| Buckow | 53 23 59,555 + (130) — (127) |
| B | 104 10 37,231 + (138) — (136) |
| Summe | 179 59 58,824 |
| 180° + ε . . . | 180 0 0,024 |
| 0 = | — 1,"200 — (100) + (102) — (127) + (130) — (136) + (138) |

LXXVI. Buckow-Ziethen-B.

| | |
|-------------------|--|
| Buckow | 74° 7' 15,"847 + (127) |
| Ziethen | 24 4 20,964 + (111) — (109) |
| B | 81 48 24,155 + (139) — (138) |
| Summe | 180 0 0,966 |
| 180° + ε . . . | 180 0 0,028 |
| 0 = | + 0,"938 — (109) + (111) + (127) — (138) + (139) |

LXXVII. Buckow-Rauenberg-Marienfelde-B.

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin RBM \cdot \sin RB^{\circ}B \cdot \sin RMB^{\circ}}{\sin RMB \cdot \sin RB^{\circ}B^{\circ} \cdot \sin RB^{\circ}M}$$

| | |
|--|---|
| $RBM = 71^{\circ} 57' 50,"614 + (136) - (135)$ | $RMB = 78^{\circ} 50' 39,"101 + (118)$ |
| $RB^{\circ}B = 53 \ 23 \ 59,555 + (130) - (127)$ | $RB^{\circ}B^{\circ} = 104 \ 10 \ 37,231 + (138) - (136)$ |
| $RMB^{\circ} = 76 \ 57 \ 30,598 + (117)$ | $RB^{\circ}M = 51 \ 25 \ 36,005 + (130) - (128)$ |

| | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 9,9781177,2 + 0,32561{(136) — (135)} | 9,9917153,3 + 0,19720 (118) |
| 9,9046161,1 + 0,74267{(130) — (127)} | 9,9865673,7 — 0,25261{(138) — (136)} |
| 9,9886511,9 + 0,23163 (117) | 9,8831016,9 + 0,79753{(130) — (128)} |
| 9,8713850,2 | 9,8713843,9 |

$$\begin{aligned} & 9,8713843,9 \\ & \hline & 0,0000006,3 \dots 1,0000015 \\ & - 1, \dots \dots \dots \\ & \hline & + 0,0000015 \dots 4,17609 \\ & \hline & 5,31443 \\ & \hline & 9,49052 \dots + 0,309 \\ & 0 = + 0,309 + 0,2316 (117) - 0,1972 (118) - 0,7427 (127) + 0,7975 (128) - 0,2526 (130) - 0,3256 (135) + 0,0730 (136) \\ & \quad + 0,2626 (138) \end{aligned}$$

LXXVIII. Buckow-Ziethen-Marienfelde-B.

$$\text{Bedingung} \dots 1 = \frac{\sin ZBB'' \cdot \sin ZMB \cdot \sin ZB''M}{\sin ZB''B \cdot \sin ZBM \cdot \sin ZMB''}$$

| | |
|---|--|
| $ZBB'' = 81^\circ 48' 24,155 + (139) - (138)$ | $ZB''B = 74^\circ 7' 15,847 + (127)$ |
| $ZMB = 56 17 16,894 + (120) - (118)$ | $ZBM = 102 3 8,000 + (135) - (139)$ |
| $ZB''M = 76 5 39,397 + (128)$ | $ZMB'' = 58 10 25,397 + (120) - (117)$ |
| $9,9955443,5 + 0,14398\{(139) - (138)\}$ | $9,9831037,1 + 0,28446 (127)$ |
| $9,9200388,2 + 0,66722\{(120) - (118)\}$ | $9,9903201,0 - 0,21351\{(135) - (139)\}$ |
| $9,9870816,9 + 0,24758 (128)$ | $9,9292405,2 + 0,62066\{(120) - (117)\}$ |
| <u>9,9026648,6</u> | <u>9,9026643,3</u> |
| <u>9,9026643,3</u> | |
| 0,0000005,3 1,0000012 | |
| - 1,..... | |
| + 1,0000012 4,07918 | |
| 5,31443 | |
| 9,39361 + 0,248 | |

$$0 = + 0,248 + 0,6207 (117) - 0,6672 (118) + 0,0466 (120) - 0,2845 (127) + 0,2476 (128) + 0,2135 (135) - 0,1440 (138) - 0,0685 (139)$$

LXXIX. Marienfelde-Rauenberg-C.

| | |
|---------------------|-----------------------------|
| Marienfelde | 49° 49' 8,899 + (116) |
| Rauenberg | 33 2 35,470 + (105) - (101) |
| C | 97 8 15,268 + (134) - (133) |
| Summe | 179 59 59,637 |
| 180° + ε . . . | 180 0 0,021 |

$$0 = | - 0,384 - (101) + (105) + (116) - (133) + (134)$$

LXXX. B-Marienfelde-C.

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| B | 83° 3' 58,304 + (137) - (135) |
| Marienfelde | 29 1 30,202 + (118) - (116) |
| C | 67 54 31,042 + (133) - (132) |
| Summe | 179 59 59,548 |
| 180° + ε . . . | 180 0 0,007 |

$$0 = | - 0,459 - (116) + (118) - (132) + (133) - (135) + (137)$$

LXXXI. Buckow-B-C.

| | |
|------------------|--------------------------------|
| Buckow | 27° 59' 21,803 + (129) - (127) |
| B | 93 4 29,541 + (138) - (137) |
| C | 58 56 9,118 + (132) |
| Summe | 180 0 0,462 |
| 180° + ε . . . | 180 0 0,007 |

$$0 = | + 0,455 - (127) + (129) + (132) - (137) + (138)$$

LXXXII. Buckow-B-Marienfelde-C.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin CBM \cdot \sin CB_{\infty}B \cdot \sin CMB_{\infty}}{\sin CMB \cdot \sin CBB_{\infty} \cdot \sin CB_{\infty}M}$$

$$\begin{array}{ll} CBM = 83^{\circ} 3' 58,304 + (137) - (135) & CMB = 29^{\circ} 1' 30,202 + (118) - (116) \\ CB_{\infty}B = 27 59 21,803 + (129) - (127) & CBB_{\infty} = 93 4 29,541 + (138) - (137) \\ CMB_{\infty} = 27 8 21,699 + (117) - (116) & CB_{\infty}M = 26 0 58,253 + (129) - (128) \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 9,9968120,6 + 0,12161\{(137)-(135)\} & 9,6859136,7 + 1,80219\{(118)-(116)\} \\ 9,6714580,4 + 1,88157\{(129)-(127)\} & 9,9993742,6 - 0,05372\{(138)-(137)\} \\ 9,6591137,7 + 1,93087\{(117)-(116)\} & 9,6420933,5 + 2,04883\{(129)-(128)\} \\ \hline 9,3273838,7 & \hline 9,3273812,8 & \hline 0,0000025,9 \text{ } 1,0000060 & \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{l} - 1, \text{.....} \\ + 0,0000060 \text{ } \text{Log } 4,77815 \\ \hline 5,31443 \\ \hline 0,09258 \text{ } + 1,238 \end{array}$$

$$0 = + 1,238 - 0,1487 (116) + 1,9508 (117) - 1,8022 (118) - 1,8816 (127) + 2,0488 (128) - 0,1673 (129) - 0,1216 (135) + 0,0679 (137) + 0,0537 (138)$$

LXXXIII. Rauenberg-Marienfelde-B-C.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin MCR \cdot \sin MBC \cdot \sin MRB}{\sin MRC \cdot \sin MCB \cdot \sin MBR}$$

$$\begin{array}{ll} MCR = 97^{\circ} 8' 15,268 + (134) - (133) & MRC = 33^{\circ} 2' 35,470 + (105) - (101) \\ MBC = 83 3 58,304 + (137) - (135) & MCB = 67 54 31,042 + (133) - (132) \\ MRB = 29 11 29,701 + (105) - (102) & MBR = 71 57 50,614 + (136) - (135) \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 9,9966214,3 - 0,12522\{(134)-(133)\} & 9,7366124,2 + 1,53733\{(105)-(101)\} \\ 9,9968120,6 + 0,12161\{(137)-(135)\} & 9,9668853,9 + 0,40588\{(133)-(132)\} \\ 9,6861807,7 + 1,78991\{(105)-(102)\} & 9,9781177,2 + 0,32561\{(136)-(135)\} \\ \hline 9,6816142,6 & \hline 9,6816155,3 & \hline 9,9999987,3 \text{ } 0,9999970 & \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{l} - 1, \text{.....} \\ - 0,0000030 \text{ } \text{Log } 4,47712 n \\ \hline 5,31443 \\ \hline 9,79155 n \text{ } - 0,619 \end{array}$$

$$0 = - 0,619 + 1,5373 (101) - 1,7899 (102) + 0,2526 (105) + 0,4058 (132) - 0,2807 (133) - 0,1252 (134) + 0,2040 (135) - 0,3256 (136) + 0,1216 (137)$$

LXXXIV. Marienfelde-B-A.

| | |
|---------------------|---|
| Marienfelde | 25° 17' 17,362 + (119) - (118) |
| B | 96 56 47,223 + (135) |
| A | 57 45 54,353 + (140) |
| Summe | 179 59 58,938 |
| 180° + ε . . . | 180 0 0,007 |
| 0 = | - 1,069 - (118) + (119) + (135) + (140) |

LXXXV. Buckow-B-A.

| | |
|------------------|---|
| Buckow | 28° 30' 20,745 + (127) - (125) |
| B | 86 54 44,932 - (138) |
| A | 64 34 54,612 + (141) - (140) |
| Summe | 180 0 0,289 |
| 180° + ε . . . | 180 0 0,006 |
| 0 = | + 0,283 - (125) + (127) - (138) - (140) + (141) |

LXXXVI. Buckow-B-Marienfelde-A.

$$\text{Bedingung 1} = \frac{\sin ABM \cdot \sin AB^{\circ}B \cdot \sin AMB^{\circ}}{\sin AMB \cdot \sin ABB^{\circ} \cdot \sin AB^{\circ}M}$$

| | |
|--|---|
| $ABM = 96^{\circ} 56' 47,223 + (135)$ | $AMB = 25^{\circ} 17' 17,362 + (119) - (118)$ |
| $AB^{\circ}B = 28 30 20,745 + (127) - (125)$ | $ABB^{\circ} = 86 54 44,932 - (138)$ |
| $AMB^{\circ} = 27 10 25,865 + (119) - (117)$ | $AB^{\circ}M = 30 28 44,295 + (128) - (125)$ |
| 9,9968003,2 - 0,12184 (135) | 9,6306017,3 + 2,11665{(119)-(118)} |
| 9,6787433,8 + 1,84133{(127)-(125)} | 9,9993691,4 + 0,05394 - (138) |
| 9,6596233,5 + 1,94798{(119)-(117)} | 9,7051981,8 + 1,69909{(128)-(125)} |
| 9,3351670,5 | 9,3351690,5 |
| 9,3351690,5 | |
| 9,9999980,0 0,9999853 | |
| - 1,..... | |
| - 0,0000047 Log 4,67209 n | |
| | 5,31443 |
| | 9,98652 n - 0,969 |

$$0 = - 0,969 - 1,9480 (117) + 2,1167 (118) - 0,1687 (119) - 0,1422 (125) + 1,8413 (127) - 1,6991 (128) - 0,1218 (135) + 0,0539 (138)$$

§. 90. Ausdrücke der Größen [1], [2], [3] durch die Factoren
I, II, III

Aus den im vorigen §. aufgeführten Bedingungsgleichungen findet man,
nach §. 79. Gleichung 9. die folgenden Ausdrücke:

$$\begin{aligned}
 \S. 54. \quad & \begin{cases} [1] = - II + III - 0,8098 V \\ [2] = - I + II + IV + 0,9772 V \\ [3] = + I \end{cases} \\
 \S. 55. \quad & \begin{cases} [4] = + II - III - 0,2096 V \\ [5] = + III - 0,9512 V - VI - 0,9276 XI \\ [6] = + VI - VII + 1,8368 XI \\ [7] = + VII - 0,9092 XI \end{cases} \\
 \S. 56. \quad & \begin{cases} [8] = - X - 3,3068 XI + XIII - 3,3068 XIV \\ [9] = - VI + X + 3,5197 XI + 2,5644 XIV \\ [10] = - III + 2,0137 V + VI - 0,2129 XI \\ [11] = - IV - 2,8623 V \\ [12] = + III + IV + 0,8486 V \end{cases} \\
 \S. 57. \quad & \begin{cases} [13] = - IX + X + XII + 1,0661 XVII \\ [14] = - VIII + IX - 0,3291 XVII \\ [15] = - VII + VIII \\ [16] = - VI + VII \\ [17] = + VI - X \end{cases} \\
 \S. 58. \quad & \begin{cases} [18] = + VII - VIII + 0,4251 XI \\ [19] = + VIII - 0,0966 XI \\ [20] = + VIII - IX + 2,5910 XI - 1,9185 XVII \end{cases} \\
 \S. 59. \quad & \begin{cases} [21] = + IX - 1,9185 XI - XV + 3,5420 XVII - 1,6235 XXI \\ [22] = + XV - 1,6235 XVII - XVIII + 2,0867 XXI \\ [23] = + XVIII - 0,4632 XXI \end{cases} \\
 \S. 60. \quad & \begin{cases} [24] = + X - 1,7512 XI - XIII - 1,7512 XIV \\ [25] = + XII + XIII - 0,0791 XIV - XVI - 0,0516 XXI \\ [26] = - XV + XVI - 0,0843 XXI \\ [27] = 0 \\ [28] = - IX - 0,1640 XI + XV + 0,1359 XXI \end{cases} \\
 \S. 61. \quad & \begin{cases} [29] = - 2,4835 XXI + 1,4203 XXVI \\ [30] = - XVI - 1,0437 XVII + 3,5272 XXI + XXII - 1,2132 XXVI \\ [31] = - XII - XIII + 1,6088 XIV + XVI + 2,6524 XVII - 1,0437 XXI \\ [32] = + XII - 2,5493 XIV - 1,6088 XVII \\ [33] = + XIII + 0,9406 XIV \end{cases}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& [34] = 0 \\
\text{§. 62. } & \left\{ \begin{aligned} [35] &= - \text{XV} - 0,8205 \text{XVII} + \text{XVIII} \\ [36] &= + \text{XV} - \text{XVI} + 1,6845 \text{XVII} \\ [37] &= + \text{XVI} - 0,8639 \text{XVII} - 1,2703 \text{XXI} - \text{XXII} + 0,2179 \text{XXVI} \\ [38] &= - \text{XX} + 1,2703 \text{XXI} + \text{XXII} + 0,4935 \text{XXVI} \\ [39] &= - \text{XIX} + \text{XX} - 0,7114 \text{XXVI} \end{aligned} \right. \\
\text{§. 63. } & \left\{ \begin{aligned} [40] &= 0 \\ [41] &= + \text{XVIII} - \text{XIX} + 1,0481 \text{XXI} \\ [42] &= + \text{XIX} - 0,7192 \text{XXI} \end{aligned} \right. \\
\text{§. 64. } & \left\{ \begin{aligned} [43] &= 0 \\ [44] &= + \text{XIX} - \text{XX} + 1,0770 \text{XXI} - 0,6203 \text{XXVI} \\ [45] &= + \text{XX} - 0,6203 \text{XXI} - \text{XXV} + 1,5475 \text{XXVI} \\ [46] &= + \text{XXV} - 0,9272 \text{XXVI} \end{aligned} \right. \\
\text{§. 65. } & \left\{ \begin{aligned} [47] &= - \text{XXVII} + \text{XXVIII} + 3,9415 \text{XXX} \\ [48] &= - \text{XXII} + \text{XXIII} + 0,9052 \text{XXVI} + \text{XXVII} - 2,4453 \text{XXX} \\ [49] &= + \text{XXII} - 0,2307 \text{XXVI} \end{aligned} \right. \\
& \left\{ \begin{aligned} [50] &= - \text{XX} - 0,4195 \text{XXI} + \text{XXV} \\ [51] &= + \text{XX} + 0,4195 \text{XXI} - \text{XXII} \\ [52] &= + \text{XXII} - \text{XXIII} - \text{XXVII} - 0,9303 \text{XXX} \\ [53] &= + \text{XXVII} + 0,8647 \text{XXX} + 0,0656 \text{XXXI} - \text{XXXIII} + 0,6577 \text{XXXV} - \text{XXXVII} \\ &\quad + 0,5894 \text{XL} - \text{XLII} - 0,3360 \text{XLVI} - 0,6251 \text{LIV} \end{aligned} \right. \\
\text{§. 66. } & \left\{ \begin{aligned} [54] &= + \text{XXIII} - \text{XXIV} + 0,1186 \text{XXXI} - 0,9606 \text{XXXV} \\ [55] &= - \text{XLIX} + 0,9468 \text{LIV} \\ [56] &= + \text{XXXIII} - \text{XXXIV} + 0,3030 \text{XXXV} - 0,6577 \text{XL} - 0,4499 \text{XLI} + 0,6577 \text{XLVI} \\ [57] &= + \text{XLII} - 0,3217 \text{XLVI} - 0,3217 \text{LIV} \\ [58] &= + \text{XXXVII} + 0,0683 \text{XL} + 1,7728 \text{XLI} \\ [59] &= - \text{XXIV} + \text{XXV} + 1,6568 \text{XXVI} - 1,6955 \text{XXX} - \text{XXXIV} - 1,2162 \text{XXXVI} \\ &\quad - 0,4794 \text{XLI} - \text{XLIX} \end{aligned} \right. \\
& \left\{ \begin{aligned} [60] &= - \text{XLV} + 1,6904 \text{XLVIII} \\ [61] &= - \text{XXXIX} + 0,8029 \text{XLI} + 0,8029 \text{LXXIII} \\ [62] &= - \text{LXIX} - 0,9144 \text{LXXIII} \\ [63] &= - \text{LXI} - 1,0195 \text{LXIV} \end{aligned} \right. \\
\text{§. 67. } & \left\{ \begin{aligned} [64] &= - \text{XXIX} + 3,5827 \text{XXX} + 1,6955 \text{XXXVI} - 2,3399 \text{XLVIII} + 1,4906 \text{LXIV} \\ [65] &= + \text{XLIX} - \text{L} \\ [66] &= + \text{XXIV} - 0,6140 \text{XXVI} + \text{XXIX} - 1,8872 \text{XXX} \\ [67] &= + \text{XXXIV} - 0,4794 \text{XXXVI} + \text{XXXIX} - 0,3236 \text{XLI} + \text{XLV} + 0,6495 \text{XLVIII} \\ &\quad + \text{L} + \text{LXI} - 0,4711 \text{LXIV} + \text{LXIX} + 0,1115 \text{LXXIII} \\ [68] &= 0 \\ [69] &= 0 \\ [70] &= 0 \end{aligned} \right.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \S. 68. \quad & \left\{ \begin{aligned} [71] &= -XXXII + 0,2803 XXXV \\ [72] &= -XXIV - 1,2656 XXVI - XXIX - 0,9454 XXX - 0,3202 XXXI \\ [73] &= -XXIII + XXIV + 1,7022 XXVI + 1,2656 XXXI - 1,1109 XXXV \\ [74] &= -XXVIII + XXIX + 1,5673 XXX - 0,9454 XXXI + XXXII + 0,8307 XXXV \\ [75] &= + XXIII - 0,4366 XXVI + XXVIII - 0,6219 XXX \\ [76] &= -LIX + LXI \\ [77] &= + L + LI - 1,8783 LV - 0,7171 LVI + 0,0335 LVII + 0,7171 LXXII \\ [78] &= -XXXII + XXXIII - 1,1335 XXXVI + XXXVIII + 0,9998 XL + XLIII \\ &\quad - 0,2177 XLVI - 0,7821 XLVII + 0,9158 XLVIII + 0,9626 LV + LIX \\ [79] &= + XXXII \\ [80] &= 0 \end{aligned} \right. \\
 \S. 69. \quad & \left\{ \begin{aligned} [81] &= -XXXIV - 0,2030 XXXVI - XXXIX - XLV + 0,3167 XLVIII - L \\ &\quad - 0,3501 LVII - LXI - LXIX \\ [82] &= -XXXVIII + XXXIX + 0,1337 XL - XLIV - 0,1337 XLVII - LI - 0,7180 LVI \\ &\quad - LXVIII + 0,7295 LXXII \\ [83] &= + LXVIII + LXIX - 1,4466 LXXII \\ [84] &= -XLIII + XLIV + XLV - 0,9158 XLVI + 0,9158 XLVII - 1,2324 XLVIII \\ &\quad + 0,9158 LV + 1,4351 LVI + 0,3167 LVII \\ [85] &= + XXVII - XXVIII \\ [86] &= + XXVIII - XXIX + 0,2769 XXXI - XXXII + 0,1894 XXXV \\ [87] &= + XXXII - XXXIII - 0,3315 XXXV - 0,1421 XXXVI - XXXVIII - XLIII \\ &\quad + 0,6603 XLVIII - LIX + 0,2921 LXIII - 1,0801 LXIV \end{aligned} \right. \\
 \S. 70. \quad & \left\{ \begin{aligned} [88] &= -LIII - LVIII - 0,8865 LXII \\ [89] &= + XXIX + 0,4049 XXXI + 0,6818 XXXVI - 1,7069 XLVIII + 2,0325 LXIV \\ [90] &= -XXXVII + XXXVIII \\ [91] &= + LVIII + LIX + 2,4780 LXII - 0,9524 LXIII - 0,9524 LXIV \\ [92] &= -XLII + XLIII + 1,0466 XLVIII + LIII - 1,5915 LXII + 0,6603 LXIII \\ [93] &= -XLIV - 1,3652 XLVII - LII \\ [94] &= -LXVII - LXVIII + 0,1666 LXXIII \\ [95] &= + XXXVII - XXXVIII - 1,4656 XL + 1,8551 XLVII \end{aligned} \right. \\
 \S. 71. \quad & \left\{ \begin{aligned} [96] &= -LI + LII + LXVII \\ [97] &= + XXXVIII - XXXIX + 0,4899 XL + 0,3772 XLI + XLIV - 0,4899 XLVII \\ &\quad + LI + LXVIII - 0,1456 LXXIII \\ [98] &= + XXXIX - 0,0210 XLI - 0,0210 LXXIII \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

- [99] = + XLII - XLIII + 0,3828 XLVI - 0,8499 XLVII - LIII + 0,9514 LIV
 + 0,5687 LV - 0,8194 LXII + 0,2508 LXIII
 [100] = - LX + 2,0886 LXII - 0,8145 LXIII - LXV - 1,2964 LXX - LXXV
 [101] = - LXXIX + 1,5373 LXXXIII
 [102] = - LXXIV + LXXV - 1,7899 LXXXIII
 §. 72. [103] = - LII + LIII - 0,8194 LIV - 0,8194 LV - 0,3588 LVI - 0,2525 LVII
 + LX - 1,2692 LXII + 2,0886 LXX - 0,3588 LXXI
 [104] = + XLIII - XLIV - XLV - 0,2508 XLVI + 0,2508 XLVII + 0,2508 LV
 + 0,9998 LVI + 0,8222 LVII + 0,5637 LXIII
 [105] = + LXV - 0,7922 LXX + 1,0272 LXXI + LXXIV + LXXIX + 0,2526 LXXXIII
 [106] = + XLIV + 0,5992 XLVII + LII - 0,6409 LVI - 0,6684 LXXI
 [107] = + XLV - 0,5697 LVII
 [108] = + LII - LIII + 0,1262 LIV + 0,1262 LV - 0,5082 LVI - 0,1775 LVII - LX
 + 1,9716 LXX - 0,5082 LXXI
 [109] = - LXXXVI
 [110] = + XLIX + 0,2504 LIV
 §. 73. [111] = - LVIII + LX + LXVI - 0,9968 LXX + LXXXVI
 [112] = + LIII - 0,3766 LIV - 0,8949 LV + LVIII
 [113] = - L - LI + 0,7687 LV - 0,3211 LVI - 0,6919 LVII + 0,3211 LXXII
 [114] = - XLIX + L + 0,8693 LVII
 [115] = + LI - LII + 0,8293 LVI - LXVII - 0,5193 LXXI - 1,3486 LXXII
 [116] = + LXXIX - LXXX - 0,1487 LXXXII
 [117] = + LXV - LXVI + 0,8523 LXX + 0,2316 LXXVII + 0,6207 LXXXVIII
 + 1,9509 LXXXII - 1,9480 LXXXVI
 [118] = + LXXIV - 0,1972 LXXVII - 0,6672 LXXVIII + LXXX - 1,8023 LXXXII
 - LXXXIV + 2,1167 LXXXVI
 §. 74. [119] = + LXXXIV - 0,1687 LXXXVI
 [120] = + LXVI - LXVII - 0,6207 LXX - 0,3381 LXXI - 0,3391 LXXII + 0,0466 LXXVIII
 [121] = - LXVIII - LXIX - 0,4705 LXXII + 0,1016 LXXIII
 [122] = + LXIX - 0,5721 LXXXIII
 [123] = + LXVII + LXVIII + 0,8299 LXXI + 0,8086 LXXII + 0,4705 LXXXIII
 [124] = + LIX - LXI - 0,6471 LXIII + 0,6899 LXIV
 [125] = - LXXXV - 0,1422 LXXXVI
 [126] = + LXI - 0,8711 LXIV
 [127] = - LXXV + LXXXVI - 0,7427 LXXVII - 0,2845 LXXVIII - LXXXI
 - 1,8816 LXXXII + LXXXV + 1,8413 LXXXVI
 §. 75. [128] = - LXV + LXVI + 0,7975 LXXVII + 0,2476 LXXVIII + 2,0488 LXXXII
 - 1,6991 LXXXVI
 [129] = + LXXXI - 0,1673 LXXXII
 [130] = + LX - 0,7679 LXII + 0,4659 LXIII + LXV + LXXV - 0,0549 LXXVII
 [131] = - LVIII - LIX + 0,0397 LXII + 0,1812 LXIII + 0,1812 LXIV

$$\begin{aligned}
 \S. 76. \quad & \left\{ \begin{aligned} [132] &= - \text{LXXX} + \text{LXXXI} + 0,4059 \text{ LXXXIII} \\ [133] &= - \text{LXXIX} + \text{LXXX} - 0,2807 \text{ LXXXIII} \\ [134] &= + \text{LXXIX} - 0,1252 \text{ LXXXIII} \\ [135] &= - \text{LXXIV} - 0,3256 \text{ LXXVII} + 0,2135 \text{ LXXVIII} - \text{LXXX} - 0,1216 \text{ LXXXII} \\ &\quad + 0,2040 \text{ LXXXIII} + \text{LXXXIV} - 0,1218 \text{ LXXXVI} \end{aligned} \right. \\
 \S. 77. \quad & \left\{ \begin{aligned} [136] &= + \text{LXXIV} - \text{LXXV} + 0,0730 \text{ LXXVII} - 0,3256 \text{ LXXXIII} \\ [137] &= + \text{LXXX} - \text{LXXXI} + 0,0679 \text{ LXXXII} + 0,1216 \text{ LXXXIII} \\ [138] &= + \text{LXXV} - \text{LXXVI} + 0,2526 \text{ LXXVII} - 0,1440 \text{ LXXVIII} + \text{LXXXI} \\ &\quad + 0,0537 \text{ LXXXII} - \text{LXXXV} + 0,0539 \text{ LXXXVI} \\ [139] &= + \text{LXXVI} - 0,0695 \text{ LXXVIII} \end{aligned} \right. \\
 \S. 78. \quad & \left\{ \begin{aligned} [140] &= + \text{LXXXIV} - \text{LXXXV} \\ [141] &= + \text{LXXXV} \end{aligned} \right.
 \end{aligned}$$

Wenn man die im vorigen §. gefundenen Ausdrücke in die Gleichungen (1), (2), (3) einsetzt, so erhält man die Ausdrücke der Verbesserungen (1), (2), (3)

[illegible]

1), (2), (3) durch die Faktoren I, II, III

en setzt, welche in den §§. 54. bis 78. unter den Beobachtungen aufgeführt
ie folgt:

| XI | XII | XIII | XIV | XV | XVI | XVII | XVIII | XXI | XXII | XXVI |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1,01907 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1,03242 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1,05044 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1,06769 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1,09737 | — | + 0,09692 | — 0,14827 | — | — | — | — | — | — | — |
| 1,21368 | — | + 0,06716 | + 0,10726 | — | — | — | — | — | — | — |
| 1,03842 | — | + 0,06226 | — 0,00968 | — | — | — | — | — | — | — |
| 1,01889 | — | + 0,06544 | — 0,03381 | — | — | — | — | — | — | — |
| 1,02938 | — | + 0,06518 | — 0,02552 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | + 0,07179 | — | — | — | — | + 0,06683 | — | — | — | — |
| — | + 0,02919 | — | — | — | — | + 0,00903 | — | — | — | — |
| — | + 0,02890 | — | — | — | — | + 0,02120 | — | — | — | — |
| — | + 0,02893 | — | — | — | — | + 0,02243 | — | — | — | — |
| — | + 0,02792 | — | — | — | — | + 0,03105 | — | — | — | — |
| 03078 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 01380 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 12828 | — | — | — | + 0,00400 | — | — 0,08450 | — 0,00139 | + 0,00714 | — | — |
| 06015 | — | — | — | — 0,03729 | — | + 0,14361 | — 0,00226 | — 0,05949 | — | — |
| 02176 | — | — | — | + 0,06456 | — | — 0,10086 | — 0,06029 | + 0,13274 | — | — |
| 02249 | — | — | — | + 0,00653 | — | — 0,00842 | + 0,03041 | — 0,00348 | — | — |
| 12710 | + 0,00949 | — 0,06281 | — 0,12736 | — 0,01063 | + 0,00411 | — | — | — 0,00124 | — | — |
| 11680 | + 0,07478 | + 0,06529 | — 0,02253 | — 0,00458 | — 0,06906 | — | — | — 0,00419 | — | — |
| 12551 | + 0,00570 | — 0,00790 | — 0,02427 | — 0,06636 | + 0,07101 | — | — | — 0,00535 | — | — |
| 14391 | + 0,00787 | — 0,01646 | — 0,04323 | — 0,00475 | + 0,00482 | — | — | — 0,00040 | — | — |
| 11790 | + 0,00112 | — 0,00183 | — 0,00526 | + 0,06731 | + 0,00923 | — | — | + 0,00962 | — | — |
| — | — | + 0,00337 | + 0,00317 | — | — 0,00089 | — 0,00083 | — | — 0,10628 | + 0,03451 | + 0,06846 |
| — | — | + 0,00011 | + 0,00011 | — | — 0,02800 | — 0,03027 | — | + 0,10246 | + 0,06358 | — 0,02812 |
| — | — 0,03846 | — 0,03845 | + 0,06086 | — | + 0,04183 | + 0,10553 | — | — 0,04127 | + 0,03456 | + 0,00580 |
| — | + 0,03846 | — 0,00099 | — 0,06897 | — | + 0,00337 | — 0,06836 | — | — 0,00113 | + 0,03458 | + 0,00580 |
| — | — | + 0,04162 | + 0,03915 | — | + 0,00227 | + 0,00237 | — | — 0,00808 | + 0,03469 | + 0,01045 |

| | XV | XVI | XVII | XVIII | XIX | XX | XXI | XXII | XXIII | XXIV | XXV |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| (34) = | + 0,00675 | + 0,00166 | + 0,00411 | + 0,04165 | - 0,05520 | + 0,00529 | - 0,00019 | - 0,00015 | — | — | — |
| (35) = | - 0,07336 | - 0,00145 | - 0,05893 | + 0,12281 | - 0,03905 | - 0,01595 | + 0,00889 | + 0,00700 | — | — | — |
| (36) = | + 0,03873 | - 0,03504 | + 0,06206 | + 0,04945 | - 0,04853 | - 0,00336 | - 0,00159 | - 0,00125 | — | — | — |
| (37) = | + 0,00514 | + 0,03909 | - 0,02953 | + 0,04900 | - 0,05183 | - 0,00237 | - 0,04831 | - 0,03803 | — | — | — |
| (38) = | - 0,00311 | + 0,00231 | - 0,00454 | + 0,05500 | - 0,04980 | - 0,04911 | + 0,05680 | + 0,04471 | — | — | — |
| (39) = | + 0,00948 | + 0,00330 | + 0,00493 | + 0,03905 | - 0,08504 | + 0,04524 | - 0,00258 | - 0,00203 | — | — | — |
| (40) = | — | — | — | + 0,03306 | + 0,00370 | — | + 0,00821 | — | — | — | — |
| (41) = | — | — | — | + 0,08464 | - 0,04432 | — | + 0,05871 | — | — | — | — |
| (42) = | — | — | — | + 0,04032 | + 0,03143 | — | - 0,00934 | — | — | — | — |
| (43) = | — | — | — | — | + 0,08304 | + 0,02619 | + 0,02168 | — | — | — | - 0,0045 |
| (44) = | — | — | — | — | + 0,11559 | - 0,02311 | + 0,06713 | — | — | — | - 0,0040 |
| (45) = | — | — | — | — | + 0,08248 | + 0,08445 | - 0,01015 | — | — | — | - 0,0020 |
| (46) = | — | — | — | — | + 0,08602 | + 0,02771 | + 0,02210 | — | — | — | + 0,0025 |
| (47) = | — | — | — | — | — | — | — | + 0,00857 | + 0,02415 | — | — |
| (48) = | — | — | — | — | — | — | — | - 0,06146 | + 0,09108 | — | — |
| (49) = | — | — | — | — | — | — | — | + 0,03012 | + 0,02862 | — | — |
| (50) = | — | — | — | — | — | - 0,04618 | - 0,01937 | - 0,01201 | - 0,02229 | - 0,00746 | + 0,0045 |
| (51) = | — | — | — | — | — | + 0,06506 | + 0,02729 | - 0,07961 | - 0,02059 | - 0,00663 | + 0,0045 |
| (52) = | — | — | — | — | — | - 0,00254 | - 0,00107 | + 0,05276 | - 0,07404 | - 0,00583 | + 0,0025 |
| (53) = | — | — | — | — | — | - 0,00071 | - 0,00030 | - 0,00075 | + 0,02127 | - 0,02823 | + 0,0042 |
| (54) = | — | — | — | — | — | - 0,00084 | - 0,00035 | - 0,00069 | + 0,15774 | - 0,16367 | + 0,0045 |
| (55) = | — | — | — | — | — | - 0,00078 | - 0,00033 | - 0,00078 | + 0,02834 | - 0,03335 | + 0,0055 |
| (56) = | — | — | — | — | — | - 0,00011 | - 0,00005 | - 0,00110 | + 0,01108 | - 0,02338 | + 0,0120 |
| (57) = | — | — | — | — | — | - 0,00356 | - 0,00149 | - 0,00143 | + 0,02075 | - 0,02887 | + 0,0045 |
| (58) = | — | — | — | — | — | - 0,00086 | - 0,00036 | - 0,00081 | + 0,01916 | - 0,02635 | + 0,0045 |

| | XXIII | XXIV | XXV | XXVI | XXVIII | XXIX | XXX | XXXI | XXXII |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| (59) = | — | - 0,02314 | + 0,07216 | + 0,08846 | — | - 0,00530 | - 0,02025 | — | — |
| (60) = | — | - 0,00026 | + 0,05380 | + 0,05835 | — | - 0,00637 | + 0,02238 | — | — |
| (61) = | — | - 0,00013 | + 0,05556 | + 0,05802 | — | - 0,00715 | + 0,02540 | — | — |
| (62) = | — | + 0,00192 | + 0,05601 | + 0,05723 | — | - 0,00600 | + 0,02475 | — | — |
| (63) = | — | + 0,00360 | + 0,05527 | + 0,05543 | — | - 0,00512 | + 0,02445 | — | — |
| (64) = | — | + 0,00413 | + 0,05432 | + 0,05411 | — | - 0,04712 | + 0,17582 | — | — |
| (65) = | — | + 0,00058 | + 0,05376 | + 0,05571 | — | - 0,00733 | + 0,02725 | — | — |
| (66) = | — | + 0,04686 | + 0,04902 | + 0,02228 | — | + 0,03753 | - 0,05484 | — | — |
| (67) = | — | + 0,00273 | + 0,05432 | + 0,05497 | — | - 0,00362 | + 0,01760 | — | — |
| (68) = | — | + 0,00476 | + 0,04556 | + 0,04458 | — | + 0,00056 | + 0,00607 | — | — |
| (69) = | — | + 0,00710 | + 0,04677 | + 0,04441 | — | - 0,00198 | + 0,01913 | — | — |
| (70) = | — | + 0,00602 | + 0,04500 | + 0,04323 | — | - 0,00088 | + 0,01336 | — | — |
| (71) = | + 0,00319 | + 0,00412 | — | + 0,00382 | - 0,00712 | + 0,01443 | + 0,01807 | - 0,00842 | - 0,0045 |
| (72) = | + 0,00192 | - 0,05041 | — | - 0,06464 | + 0,00742 | - 0,05591 | + 0,05747 | - 0,01084 | + 0,0045 |
| (73) = | - 0,06216 | + 0,06986 | — | + 0,11568 | + 0,00768 | + 0,00012 | - 0,00466 | + 0,08843 | + 0,0045 |
| (74) = | + 0,00517 | + 0,00562 | — | + 0,00485 | - 0,05449 | + 0,06528 | + 0,08560 | - 0,05461 | + 0,0045 |
| (75) = | + 0,04980 | + 0,00588 | — | - 0,01430 | + 0,05231 | + 0,00337 | - 0,02935 | + 0,00456 | + 0,0045 |

| | XXXII | XXXIII | XXXIV | XXXVI | XXXVIII | XXXIX | XL | XLIII | XLIV | XLV | XLVI |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (76) = | - 0,00201 | + 0,05157 | - 0,05106 | - 0,06882 | - 0,00506 | + 0,00557 | + 0,05913 | - 0,00131 | + 0,00075 | + 0,00482 | - 0,00124 |
| (77) = | - 0,00105 | + 0,04993 | - 0,05080 | - 0,06691 | - 0,00326 | + 0,00239 | + 0,05703 | - 0,00108 | + 0,00219 | + 0,00021 | - 0,00175 |
| (78) = | - 0,03768 | + 0,08746 | - 0,04911 | - 0,10811 | + 0,03463 | + 0,00372 | + 0,09450 | + 0,03462 | + 0,00001 | + 0,00373 | - 0,00133 |
| (79) = | + 0,03879 | + 0,04978 | - 0,04900 | - 0,06638 | - 0,00096 | + 0,00174 | + 0,05655 | - 0,00062 | - 0,00034 | + 0,00140 | - 0,00179 |
| (80) = | + 0,00028 | + 0,04946 | - 0,05551 | - 0,06733 | - 0,00056 | - 0,00549 | + 0,05614 | + 0,00112 | - 0,00168 | - 0,00717 | - 0,00158 |
| (81) = | - 0,00011 | + 0,04911 | - 0,08012 | - 0,07183 | - 0,00219 | - 0,02882 | + 0,05596 | - 0,00127 | - 0,00092 | - 0,02974 | - 0,00158 |
| (82) = | - 0,00209 | + 0,05283 | - 0,05130 | - 0,07029 | - 0,03724 | + 0,03877 | + 0,06496 | - 0,00303 | - 0,03421 | + 0,00456 | - 0,00158 |
| (83) = | - 0,00488 | + 0,05593 | - 0,05124 | - 0,07380 | - 0,00452 | + 0,00921 | + 0,06400 | - 0,00622 | + 0,00170 | + 0,01091 | - 0,00158 |
| (84) = | - 0,00244 | + 0,05284 | - 0,05038 | - 0,07012 | - 0,00302 | + 0,00548 | + 0,06030 | - 0,04659 | + 0,04357 | + 0,04905 | - 0,00158 |

| | XXVII | XXVIII | XXIX | XXXI | XXXII | XXXIII | XXXV | XXXVI | XXXVII | XXXVIII | XXXIX | XL | XLI | XLII | XLIII |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (85) = | + 0,07322 | - 0,04920 | - 0,00076 | + 0,01607 | - 0,00339 | - 0,02063 | - 0,00229 | + 0,01293 | - 0,02182 | + 0,00119 | — | — | — | - 0,02095 | + 0,00158 |
| (86) = | + 0,02402 | + 0,04724 | - 0,04758 | + 0,02832 | - 0,05011 | - 0,02115 | + 0,00648 | + 0,01313 | - 0,02105 | - 0,00010 | — | — | — | - 0,02525 | + 0,00158 |
| (87) = | + 0,02063 | + 0,00052 | - 0,00015 | + 0,01436 | + 0,04143 | - 0,06258 | - 0,01673 | + 0,00543 | - 0,02334 | - 0,03924 | — | — | — | - 0,01942 | + 0,00158 |
| (88) = | + 0,02170 | + 0,00563 | - 0,00508 | + 0,01658 | - 0,00434 | - 0,02299 | - 0,00244 | + 0,01190 | - 0,02357 | + 0,00058 | — | — | — | - 0,02494 | + 0,00158 |
| (89) = | + 0,02326 | + 0,00042 | + 0,05647 | + 0,03902 | - 0,00268 | - 0,02100 | - 0,00248 | + 0,05167 | - 0,02011 | - 0,00089 | — | — | — | - 0,01931 | + 0,00158 |
| (90) = | + 0,02182 | - 0,00077 | - 0,00094 | + 0,01397 | + 0,00229 | - 0,02334 | - 0,00375 | + 0,01039 | - 0,08709 | + 0,06375 | — | — | — | - 0,02413 | + 0,00158 |
| (91) = | + 0,02514 | + 0,00026 | - 0,00295 | + 0,01612 | - 0,00061 | - 0,02479 | - 0,00341 | + 0,01179 | - 0,03239 | + 0,00760 | — | — | — | - 0,03046 | + 0,00158 |
| (92) = | + 0,02095 | + 0,00430 | - 0,00594 | + 0,01481 | - 0,00583 | - 0,01942 | - 0,00166 | + 0,01041 | - 0,02413 | + 0,00471 | — | — | — | - 0,05744 | + 0,00158 |
| (93) = | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,02773 | + 0,00553 | - 0,00689 | - 0,02435 | + 0,01200 | — | — |
| (94) = | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,02690 | + 0,00340 | - 0,00486 | - 0,02458 | + 0,01090 | — | — |
| (95) = | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,08380 | - 0,04491 | + 0,00007 | - 0,10377 | + 0,01385 | — | — |
| (96) = | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,03128 | + 0,00537 | - 0,00826 | - 0,02789 | + 0,01322 | — | — |
| (97) = | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,03889 | + 0,01406 | - 0,01200 | - 0,01637 | + 0,03043 | — | — |
| (98) = | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,03896 | + 0,00189 | + 0,03703 | - 0,03704 | + 0,01381 | — | — |

| | XLII | XLIII | XLIV | XLV | XLVI | XLVII | XLIX | L | LI | LII | LIII | LIV | LV | LVI | LVII |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| (99) = | + 0,10536 | - 0,04221 | - 0,02236 | + 0,00267 | + 0,02451 | - 0,04927 | — | — | — | - 0,00100 | - 0,06357 | + 0,06602 | + 0,04151 | + 0,02200 | + 0,00158 |
| (100) = | + 0,02938 | - 0,00165 | - 0,00275 | + 0,00203 | + 0,00430 | - 0,00305 | — | — | — | - 0,00682 | + 0,00242 | + 0,00189 | - 0,00240 | + 0,00030 | + 0,00158 |
| (101) = | + 0,02935 | - 0,00164 | - 0,00290 | + 0,00201 | + 0,00428 | - 0,00314 | — | — | — | - 0,00705 | + 0,00251 | + 0,00181 | - 0,00247 | + 0,00037 | + 0,00158 |
| (102) = | + 0,02935 | - 0,00164 | - 0,00290 | + 0,00199 | + 0,00428 | - 0,00314 | — | — | — | - 0,00705 | + 0,00251 | + 0,00181 | - 0,00247 | + 0,00037 | + 0,00158 |
| (103) = | + 0,04199 | - 0,00234 | - 0,00841 | + 0,00200 | + 0,00613 | - 0,00703 | — | — | — | - 0,01642 | + 0,00567 | + 0,00090 | - 0,00523 | + 0,00252 | + 0,00158 |
| (104) = | + 0,06335 | + 0,04017 | - 0,06532 | - 0,03909 | - 0,00171 | - 0,00499 | — | — | — | - 0,00145 | - 0,02370 | + 0,02778 | + 0,02949 | + 0,06479 | + 0,00158 |
| (105) = | + 0,03003 | - 0,00168 | + 0,00112 | + 0,00287 | + 0,00438 | - 0,00075 | — | — | — | - 0,00113 | + 0,00087 | + 0,00350 | - 0,00089 | - 0,00153 | + 0,00158 |
| (106) = | + 0,01099 | - 0,00279 | + 0,04076 | + 0,00194 | + 0,00611 | + 0,02203 | — | — | — | + 0,04772 | - 0,00875 | + 0,01340 | + 0,00729 | - 0,02363 | + 0,00158 |
| (107) = | + 0,06602 | - 0,00159 | - 0,02429 | + 0,04559 | + 0,00911 | - 0,01590 | — | — | — | - 0,00151 | - 0,02437 | + 0,02468 | + 0,01957 | + 0,02373 | + 0,00158 |
| (108) = | — | — | — | — | — | — | + 0,00936 | + 0,00003 | + 0,00159 | + 0,03873 | - 0,03624 | + 0,00591 | + 0,00143 | - 0,01917 | + 0,00158 |
| (109) = | — | — | — | — | — | — | + 0,00017 | + 0,00149 | + 0,00074 | + 0,00056 | - 0,00029 | + 0,00020 | - 0,00074 | - 0,00004 | + 0,00158 |
| (110) = | — | — | — | — | — | — | + 0,03622 | + 0,00343 | - 0,00624 | + 0,01014 | + 0,00604 | + 0,00667 | - 0,00841 | - 0,00716 | + 0,00158 |
| (111) = | — | — | — | — | — | — | + 0,00004 | + 0,00147 | + 0,00075 | + 0,00059 | + 0,00144 | - 0,00050 | - 0,00232 | - 0,00005 | + 0,00158 |
| (112) = | — | — | — | — | — | — | - 0,00632 | + 0,00384 | - 0,01403 | + 0,00018 | + 0,06907 | - 0,02316 | - 0,05116 | - 0,00459 | + 0,00158 |
| (113) = | — | — | — | — | — | — | - 0,00447 | - 0,03097 | - 0,03554 | - 0,00531 | + 0,01793 | - 0,00337 | + 0,01536 | - 0,00671 | + 0,00158 |
| (114) = | — | — | — | — | — | — | - 0,06287 | + 0,06193 | - 0,00641 | - 0,00352 | + 0,02172 | - 0,00396 | + 0,01181 | - 0,00027 | + 0,00158 |
| (115) = | — | — | — | — | — | — | - 0,00430 | - 0,00174 | + 0,03022 | - 0,03394 | + 0,00231 | - 0,00145 | + 0,00079 | + 0,02686 | + 0,00158 |

| XLVII | XLVIII | L | LI | LV | LVI | LVII | LIX | LXI | LXVIII | LXIX | LXXII |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0,0027 | -0,00547 | +0,00151 | -0,00406 | +0,00207 | +0,00183 | +0,00158 | -0,04052 | +0,04103 | +0,01423 | +0,01980 | -0,02350 |
| 0,0055 | -0,00104 | +0,00367 | +0,03128 | -0,06389 | -0,02556 | +0,00119 | -0,00264 | +0,00177 | +0,00123 | +0,00362 | +0,02065 |
| 0,0077 | +0,00853 | +0,00082 | -0,00290 | +0,03880 | +0,00209 | +0,00121 | +0,03589 | +0,00246 | +0,00310 | +0,00682 | -0,00656 |
| 0,0003 | -0,00100 | -0,00012 | -0,00186 | +0,00227 | +0,00085 | +0,00045 | +0,00022 | +0,00056 | +0,00031 | +0,00205 | -0,00179 |
| 0,0010 | +0,00331 | -0,00382 | -0,00033 | -0,00145 | -0,00217 | -0,00246 | +0,00099 | -0,00704 | -0,00086 | -0,00645 | +0,00115 |
| 0,0007 | +0,00825 | -0,02932 | -0,00050 | -0,00301 | -0,00096 | -0,01039 | -0,00185 | -0,02906 | -0,00006 | -0,02888 | -0,00027 |
| 0,0023 | -0,00421 | +0,00189 | -0,03688 | +0,00210 | -0,02265 | +0,00151 | -0,00380 | +0,00533 | -0,02862 | +0,00915 | +0,01640 |
| 0,0010 | -0,00914 | +0,00318 | -0,00603 | +0,00854 | +0,00677 | +0,00356 | -0,01493 | +0,01862 | +0,08121 | +0,08042 | -0,12181 |
| 0,0026 | -0,05819 | +0,00063 | -0,00485 | +0,04611 | +0,06600 | +0,01556 | -0,00304 | +0,00350 | +0,00629 | +0,01177 | -0,01258 |

| LI | XLVII | XLVIII | LI | LII | LIII | LVIII | LIX | LXII | LXIII | LXIV | LXVII | LXVIII | LXXIII |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| - | - | -0,00416 | - | - | -0,00075 | +0,00344 | +0,00451 | +0,00972 | -0,00408 | +0,00106 | - | - | - |
| - | - | -0,00003 | - | - | -0,00208 | -0,00193 | +0,00425 | -0,00147 | -0,00134 | +0,00110 | - | - | - |
| - | - | +0,02580 | - | - | -0,00357 | +0,00180 | -0,03779 | +0,01013 | +0,00749 | -0,04852 | - | - | - |
| - | - | +0,01376 | - | - | -0,05408 | -0,05586 | +0,01018 | -0,05233 | -0,00180 | -0,01120 | - | - | - |
| - | - | -0,10273 | - | - | -0,00294 | +0,00020 | +0,00145 | +0,00517 | -0,00250 | +0,11884 | - | - | - |
| - | - | +0,00634 | - | - | +0,00056 | +0,00882 | +0,00805 | +0,02095 | -0,00809 | -0,01519 | - | - | - |
| - | - | +0,00983 | - | - | -0,00271 | +0,04822 | +0,05660 | +0,12381 | -0,05017 | -0,05866 | - | - | - |
| - | - | +0,03997 | - | - | +0,02250 | -0,00448 | +0,01104 | -0,01680 | +0,01459 | -0,01073 | - | - | - |
| 0,0021 | -0,07611 | - | -0,01181 | -0,03643 | - | - | - | - | - | - | +0,00053 | -0,01128 | +0,00203 |
| 0,0012 | -0,02575 | - | -0,01313 | -0,00111 | - | - | - | - | - | - | -0,04363 | -0,05676 | +0,00956 |
| 0,0116 | +0,08655 | - | +0,00761 | +0,00355 | - | - | - | - | - | - | +0,00438 | +0,01199 | -0,00200 |
| 0,0002 | -0,02145 | - | -0,04637 | +0,03795 | - | - | - | - | - | - | +0,03959 | -0,00678 | +0,00130 |
| 0,0069 | -0,01390 | - | +0,04630 | +0,00339 | - | - | - | - | - | - | +0,00635 | +0,05265 | -0,00789 |
| 0,0055 | +0,01622 | - | +0,01256 | +0,00202 | - | - | - | - | - | - | +0,00295 | +0,01551 | -0,00336 |

| III | LX | LXII | LXIII | LXV | LXVI | LXVII | LXX | LXXI | LXXII | LXXIV | LXXV | LXXVI | LXXIX | LXXXIII |
|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| - | +0,01261 | -0,07843 | +0,03825 | +0,00065 | - | - | +0,02582 | -0,01162 | - | +0,00068 | -0,00003 | - | +0,00068 | +0,00017 |
| - | -0,05504 | +0,11693 | -0,04773 | -0,04321 | - | - | -0,08072 | +0,01671 | - | -0,00334 | -0,03987 | - | -0,00334 | -0,00084 |
| - | -0,01511 | +0,03361 | -0,01528 | -0,00452 | - | - | -0,02798 | +0,01560 | - | -0,00472 | +0,00020 | - | -0,04639 | +0,06286 |
| - | -0,01511 | +0,03361 | -0,01528 | -0,00453 | - | - | -0,02797 | +0,01559 | - | -0,04640 | +0,04197 | - | -0,00473 | -0,07578 |
| - | +0,01586 | -0,02848 | +0,00698 | -0,00120 | - | - | +0,03407 | -0,00655 | - | -0,00126 | +0,00006 | - | -0,00126 | -0,00032 |
| - | +0,01192 | -0,04431 | +0,05165 | +0,00062 | - | - | +0,02440 | -0,01064 | - | +0,00064 | -0,00002 | - | +0,00064 | +0,00016 |
| - | -0,01303 | +0,02768 | -0,01203 | +0,02875 | - | - | -0,04999 | +0,04367 | - | +0,02994 | -0,00119 | - | +0,02993 | +0,00758 |
| - | +0,00626 | -0,02107 | +0,01146 | +0,00449 | - | - | +0,00852 | -0,03372 | - | +0,00466 | -0,00017 | - | +0,00466 | +0,00117 |
| - | +0,01189 | -0,04480 | +0,02864 | +0,00146 | - | - | +0,02368 | -0,00971 | - | +0,00152 | -0,00006 | - | +0,00150 | +0,00040 |
| 0,0001 | -0,01924 | - | - | - | +0,03149 | -0,04200 | +0,12778 | -0,06283 | -0,04366 | - | - | +0,00096 | - | - |
| 0,0012 | +0,00113 | - | - | - | +0,03166 | -0,02997 | +0,02863 | -0,01108 | -0,03103 | - | - | -0,03638 | - | - |
| 0,0001 | -0,01516 | - | - | - | +0,03166 | -0,03968 | +0,06666 | -0,04593 | -0,03876 | - | - | +0,00077 | - | - |
| 0,0021 | +0,03246 | - | - | - | +0,06385 | -0,03090 | -0,00166 | -0,03205 | -0,03199 | - | - | +0,03229 | - | - |
| 0,0013 | -0,01156 | - | - | - | +0,02293 | -0,04431 | +0,05489 | -0,04562 | -0,04103 | - | - | +0,00269 | - | - |
| 0,0019 | -0,01026 | - | - | - | +0,03015 | -0,04572 | +0,04962 | -0,04437 | -0,03556 | - | - | +0,00092 | - | - |
| 0,0056 | -0,00884 | - | - | - | +0,03162 | -0,04398 | +0,04825 | -0,04340 | -0,04313 | - | - | +0,00090 | - | - |
| 0,0011 | -0,01110 | - | - | - | +0,03090 | -0,07594 | +0,03200 | -0,06078 | -0,08773 | - | - | +0,00093 | - | - |

[illegible]

| LXXIII | LXXIV | LXXV | LXXVI | LXXVII | LXXVIII | LXXIX | LXXX | LXXXI | LXXXII | LXXXIII | LXXXIV | LXXXV | LXXXVI |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| — | + 0,04169 | — | — | + 0,00144 | — | + 0,08335 | — 0,04166 | — | — 0,00619 | — | — | — | — |
| — | + 0,04169 | — | — | + 0,01109 | + 0,02586 | + 0,04169 | — | — | + 0,06128 | — | — | — | — 0,06115 |
| — | + 0,08335 | — | — | — 0,00678 | — 0,02779 | + 0,04169 | + 0,04166 | — | — 0,07508 | — | — 0,04166 | — | + 0,06819 |
| — | + 0,04169 | — | — | + 0,00144 | — | + 0,04169 | — | — | — | — | + 0,04166 | — | — 0,00702 |
| — | + 0,04169 | — | — | + 0,00144 | + 0,00176 | + 0,04169 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | + 0,04169 | — | — | + 0,00144 | + 0,00054 | + 0,04169 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | + 0,04169 | — | — | + 0,00144 | + 0,00054 | + 0,04169 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | + 0,04169 | — | — | + 0,00144 | + 0,00030 | + 0,04169 | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | + 0,00116 | + 0,01185 | — 0,00006 | — 0,00044 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — 0,00135 | + 0,03433 | + 0,00007 | — 0,00127 | — | — | — | — | — | — 0,04166 | — 0,00593 | — |
| — | — | + 0,00177 | + 0,01040 | — 0,00010 | — 0,00039 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — 0,04302 | + 0,07589 | — 0,03088 | — 0,01312 | — | — | — 0,04167 | — 0,07840 | — | — | + 0,04166 | + 0,07673 |
| — | — | — 0,00135 | + 0,03432 | + 0,03330 | + 0,00905 | — | — | — | + 0,08537 | — | — | — | — 0,07080 |
| — | — | — 0,00135 | + 0,03432 | + 0,00007 | — 0,00126 | — | — | + 0,04167 | — 0,00697 | — | — | — | — |
| — | — | + 0,03763 | + 0,03297 | — 0,00207 | — 0,00122 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | + 0,00620 | + 0,01684 | — 0,00028 | — 0,00062 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | + 0,00142 | — 0,03108 | + 0,06854 | — | + 0,01243 | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | — 0,02060 | + 0,02868 | + 0,03746 | — | — 0,00907 | — | — | — |
| — | — | — | — | — | — | + 0,05327 | + 0,00666 | + 0,03888 | — | — 0,00837 | — | — | — |
| — | — 0,03125 | — | — | — 0,01018 | + 0,00667 | — | — 0,03125 | — | — 0,00380 | + 0,00637 | + 0,06250 | — 0,03125 | — 0,00593 |
| — | + 0,03125 | — 0,03125 | — | + 0,00227 | — | — | — | — | — | — 0,01017 | + 0,03125 | — 0,03125 | — 0,00212 |
| — | — | — | — | — | — | — | + 0,03125 | — 0,03125 | + 0,00212 | + 0,00380 | + 0,03125 | — 0,03125 | — 0,00212 |
| — | — | + 0,03125 | — 0,03125 | + 0,00789 | — 0,00450 | — | — | + 0,03125 | + 0,00168 | — | + 0,03125 | — 0,06250 | — 0,00044 |
| — | — | — | + 0,03125 | — | — 0,00218 | — | — | — | — | — | + 0,03125 | — 0,03125 | — 0,00212 |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,03643 | — 0,01643 | — |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,01998 | + 0,03836 | — |

Setzt man die Ausdrücke (1), (2), (3), welche in dem vorhergehenden §. enthalten sind, vorhanden sind, nämlich:

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0 = - 0,299 | + 0,08488 | - 0,03016 | - 0,00939 | - 0,03955 | - 0,03104 | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 1,699 | ..... | + 0,14915 | - 0,08683 | + 0,03633 | + 0,03255 | - 0,00534 | + 0,01553 | — | — | — | - 0,01147 |
| 0 = - 1,260 | ..... | ..... | + 0,21664 | + 0,05550 | - 0,11542 | - 0,05808 | - 0,00469 | — | — | - 0,00325 | - 0,01147 |
| 0 = - 1,100 | ..... | ..... | ..... | + 0,14909 | + 0,22675 | - 0,00023 | — | — | — | + 0,00316 | + 0,01147 |
| 0 = + 2,469 | ..... | ..... | ..... | ..... | + 0,79322 | + 0,10232 | - 0,01357 | — | — | + 0,01961 | + 0,01147 |
| 0 = + 0,597 | — | ..... | ..... | ..... | ..... | + 0,24212 | - 0,09529 | - 0,00144 | + 0,00194 | - 0,03346 | - 0,00501 |
| 0 = - 0,677 | — | ..... | ..... | — | ..... | ..... | + 0,27903 | - 0,05901 | - 0,00365 | - 0,01125 | - 0,01147 |
| 0 = - 1,434 | — | — | — | — | — | ..... | ..... | + 0,21263 | - 0,07829 | - 0,00122 | + 0,01147 |
| 0 = - 0,252 | — | — | — | — | — | ..... | ..... | ..... | + 0,24214 | - 0,04413 | - 0,01147 |
| 0 = - 0,935 | — | — | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | + 0,25534 | + 0,01147 |
| 0 = - 2,434 | — | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | + 1,502 |
| 0 = - 0,383 | — | — | — | — | — | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 0 = - 0,063 | — | — | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 0 = + 1,006 | — | — | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 0 = + 0,274 | — | — | — | — | — | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 0 = - 1,483 | — | — | — | — | — | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 0 = + 1,563 | — | — | — | — | — | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 0 = + 1,831 | — | — | — | — | — | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 0 = + 0,476 | — | — | — | — | — | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

| | XX | XXI | XXII | XXIII | XXIV | XXV | XXVI | XXVII | XXVIII | XXIX | XXX |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0 = - 1,937 | + 0,31315 | - 0,09000 | - 0,11434 | + 0,00170 | + 0,00084 | - 0,10292 | + 0,06240 | + 0,00183 | — | — | + 0,01147 |
| 0 = + 2,290 | ..... | + 1,34658 | + 0,17921 | + 0,00072 | + 0,00035 | + 0,01288 | - 0,33375 | + 0,00077 | — | — | + 0,01147 |
| 0 = - 0,478 | ..... | ..... | + 0,37027 | - 0,11491 | + 0,00069 | - 0,01201 | - 0,07548 | - 0,12354 | + 0,00857 | — | + 0,01147 |
| 0 = - 0,293 | ..... | ..... | ..... | + 0,43482 | - 0,22182 | - 0,02229 | - 0,05437 | + 0,16224 | + 0,06878 | + 0,00325 | - 0,01147 |
| 0 = + 0,124 | ..... | ..... | ..... | ..... | + 0,35414 | - 0,03060 | + 0,11314 | - 0,02230 | + 0,00026 | + 0,09886 | - 0,01147 |
| 0 = - 0,540 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | + 0,24577 | - 0,02517 | - 0,02133 | — | - 0,00530 | - 0,01147 |
| 0 = - 1,093 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | + 0,93375 | + 0,06130 | - 0,00484 | + 0,03764 | - 0,01147 |
| 0 = + 0,812 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | + 0,31627 | - 0,08824 | - 0,00076 | - 0,01147 |
| 0 = + 0,883 | — | — | — | — | — | ..... | ..... | ..... | + 0,26643 | - 0,10573 | - 0,01147 |
| 0 = - 1,513 | — | — | — | — | — | ..... | ..... | ..... | ..... | + 0,30999 | - 0,01147 |
| 0 = + 5,466 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | + 1,502 |

| | XL | XLI | XLII | XLIII | XLV | XLVI | XLVIII | XLIX | L | LII | LIII |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| — 0,00040 | — 0,00148 | — 0,00283 | — | — | — | + 0,00131 | — | + 0,00078 | — | — | + 0,01147 |
| — 0,00017 | — 0,00062 | — 0,00119 | — | — | — | + 0,00055 | — | + 0,00033 | — | — | + 0,01147 |
| + 0,00022 | — 0,00094 | — 0,00068 | — | — | — | - 0,00001 | — | + 0,00078 | — | — | + 0,01147 |
| + 0,00656 | + 0,02898 | — 0,00052 | — | — | — | - 0,00654 | — | - 0,02834 | — | — | + 0,01147 |
| — 0,00306 | - 0,02609 | — 0,00064 | — | + 0,00299 | + 0,00340 | - 0,00833 | + 0,05907 | + 0,00215 | — | — | - 0,01147 |
| — 0,00332 | + 0,00207 | + 0,00469 | — | - 0,00148 | + 0,00184 | + 0,00250 | - 0,02687 | + 0,00056 | — | — | - 0,01147 |
| — | - 0,01409 | — | — | - 0,00338 | — | + 0,00772 | - 0,03375 | - 0,00074 | — | — | - 0,01147 |
| + 0,02921 | + 0,04060 | - 0,06512 | + 0,00032 | — | - 0,01753 | - 0,00416 | - 0,02691 | — | — | - 0,00075 | - 0,01147 |
| — | — | - 0,00430 | + 0,00378 | — | — | + 0,00413 | — | — | — | - 0,00133 | - 0,01147 |
| — | - 0,00203 | + 0,00584 | - 0,00579 | + 0,00275 | — | - 0,00556 | - 0,00203 | + 0,00371 | - 0,00086 | — | - 0,01147 |
| + 0,02549 | + 0,05804 | - 0,03827 | — | - 0,00478 | - 0,01537 | - 0,36214 | + 0,02469 | - 0,00965 | — | — | - 0,01147 |

Die Bedingungsgleichungen §. 89., so findet man so viel Gleichungen als unbekannte Factoren I, II, III

| | LIX | LXI | LXII | LXIII | LXIV | LXIX | LXXIII |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | — | — | — | — | — | — | — |
| | — | — | — | — | — | — | — |
| | — | — | — | — | — | — | — |
| | — | — | — | — | — | — | — |
| | - 0,00087 | — | — | + | 0,00120 | + 0,00081 | - 0,00156 |
| | - 0,00095 | — | — | — | 0,00097 | - 0,00169 | - 0,00055 |
| | - 0,00016 | — | — | — | - 0,00175 | - 0,00226 | + 0,00038 |
| A + 0,00451 | — | + 0,00972 | - 0,00408 | + 0,00106 | — | — | — |
| B - 0,00026 | — | - 0,01119 | + 0,00274 | + 0,00004 | — | — | — |
| C - 0,00250 | + 0,00150 | + 0,00664 | - 0,00116 | + 0,05443 | + 0,00238 | - 0,00066 | — |
| D — | - 0,00685 | — | — | + 0,22585 | - 0,00715 | - 0,00028 | — |

| | XXXI | XXXII | XXXIII | XXXIV | XXXV | XXXVI | XXXVII | XXXVIII | XXXIX | XL | XLI | XLII | XLIII |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0 = - 0,763 | + 0,19402 | - 0,06115 | - 0,01775 | - 0,00462 | - 0,15892 | + 0,02456 | - 0,01662 | - 0,00039 | — | + 0,00205 | + 0,00742 | - 0,01756 | + 0,00000 |
| 0 = - 1,751 | — | + 0,26860 | - 0,07911 | + 0,00011 | + 0,00341 | + 0,03503 | - 0,00229 | - 0,07473 | - 0,00198 | - 0,03795 | — | + 0,00583 | - 0,00000 |
| 0 = - 0,561 | — | — | + 0,21735 | - 0,07350 | + 0,00055 | - 0,11454 | + 0,06085 | + 0,07387 | + 0,00372 | + 0,05279 | - 0,02057 | + 0,06040 | + 0,00000 |
| 0 = - 0,839 | — | — | — | + 0,19445 | - 0,01194 | + 0,08330 | - 0,00058 | + 0,00219 | + 0,05674 | - 0,03996 | - 0,02002 | + 0,00303 | + 0,00000 |
| 0 = + 2,888 | — | — | — | — | + 0,29228 | + 0,00069 | - 0,01856 | + 0,01298 | — | + 0,00913 | + 0,00493 | - 0,02756 | + 0,00000 |
| 0 = + 0,309 | — | — | — | — | — | + 0,34625 | - 0,01039 | - 0,03386 | - 0,01298 | - 0,11848 | + 0,01711 | - 0,01041 | - 0,00000 |
| 0 = - 1,808 | — | — | — | — | — | — | + 0,26288 | - 0,10866 | + 0,00007 | - 0,12216 | + 0,11120 | + 0,06458 | - 0,00000 |
| 0 = - 0,679 | — | — | — | — | — | — | — | + 0,26383 | - 0,07712 | + 0,11704 | + 0,01658 | - 0,00471 | + 0,00000 |
| 0 = + 1,254 | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,22141 | - 0,01177 | - 0,06338 | — | - 0,00000 |
| 0 = - 0,701 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,27339 | + 0,01478 | - 0,02417 | + 0,00000 |
| 0 = - 1,155 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,29720 | - 0,00310 | - 0,00000 |
| 0 = - 0,942 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,26713 | - 0,00000 |
| 0 = + 0,219 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,00000 |
| 0 = - 1,686 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 1,889 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = + 0,454 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 0,103 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = + 1,196 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = + 1,296 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 0,266 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 0,458 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 0,812 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

| LVIII | LIX | LX | LXI | LXII | LXIII | LXIV | LXV | LXVI | LXVII |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| - 0,00046 | + 0,00176 | — | — | + 0,00168 | - 0,00138 | + 0,04843 | — | — | — |
| + 0,00373 | - 0,07771 | — | - 0,00190 | + 0,01162 | + 0,00883 | - 0,04862 | — | — | — |
| - 0,00180 | + 0,07368 | — | + 0,00246 | - 0,01015 | - 0,00749 | + 0,04882 | — | — | — |
| — | + 0,00195 | — | + 0,05771 | — | — | - 0,02680 | — | — | — |
| - 0,00087 | + 0,01332 | — | — | - 0,00365 | - 0,00272 | + 0,01629 | — | — | — |
| - 0,00011 | - 0,03393 | — | - 0,01465 | + 0,00208 | - 0,00277 | + 0,21030 | — | — | — |
| - 0,00882 | - 0,00905 | — | — | - 0,02085 | + 0,00808 | + 0,01519 | — | — | + 0,00000 |
| + 0,00702 | + 0,08653 | — | - 0,00287 | + 0,01080 | - 0,01558 | + 0,03333 | — | — | + 0,00000 |
| — | - 0,00185 | — | + 0,06779 | — | — | - 0,00857 | — | — | - 0,00000 |
| — | + 0,03537 | — | + 0,08317 | — | — | — | — | — | - 0,00000 |
| — | — | — | - 0,01308 | — | — | - 0,00602 | — | — | + 0,00000 |
| + 0,00448 | - 0,01104 | + 0,01261 | — | - 0,03153 | + 0,02366 | + 0,01073 | + 0,00065 | — | — |
| - 0,00628 | + 0,08776 | - 0,00069 | - 0,00304 | - 0,02293 | + 0,02050 | + 0,03779 | - 0,00003 | — | — |
| — | + 0,00076 | - 0,00566 | + 0,00017 | + 0,02324 | - 0,04019 | — | + 0,00387 | — | + 0,00000 |
| — | - 0,00109 | - 0,00003 | + 0,07289 | - 0,00049 | - 0,02301 | - 0,00419 | + 0,00084 | — | — |
| — | - 0,00503 | + 0,00183 | - 0,00557 | - 0,01890 | + 0,00169 | — | + 0,00008 | — | — |
| — | - 0,00034 | - 0,00386 | + 0,00240 | + 0,04292 | - 0,01269 | — | + 0,00230 | — | + 0,00000 |
| - 0,00383 | + 0,02013 | — | - 0,00610 | - 0,05120 | + 0,02447 | - 0,45283 | — | — | — |
| - 0,00636 | — | - 0,00832 | - 0,00713 | — | — | - 0,01530 | — | + 0,00884 | + 0,00000 |
| + 0,00237 | - 0,00069 | + 0,00142 | + 0,06661 | — | — | - 0,01160 | — | + 0,00147 | + 0,00000 |
| - 0,01478 | + 0,00116 | - 0,00084 | - 0,00356 | — | — | — | — | + 0,00075 | - 0,00000 |
| - 0,00041 | — | - 0,04774 | — | + 0,00741 | + 0,00448 | — | + 0,00569 | + 0,00058 | + 0,00000 |

| | XLV | XLVI | XLVII | XLVIII | XLIX | L | LI | LII | LIII | LIV | LV | LVI | LVII |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | — | —0,00134 | — | —0,04162 | —0,00642 | — | — | — | —0,00177 | —0,00062 | — | — | — |
| | —0,00233 | +0,01043 | +0,02752 | —0,00570 | — | —0,00094 | +0,00104 | — | —0,00149 | — | —0,03653 | —0,00124 | —0,00076 |
| | +0,00373 | —0,03635 | —0,02707 | +0,00473 | +0,00677 | +0,00082 | —0,00280 | — | +0,00357 | +0,02199 | +0,03880 | +0,00209 | +0,00121 |
| | +0,03807 | +0,04014 | —0,00087 | +0,03024 | +0,05829 | +0,06001 | +0,00050 | — | — | —0,00069 | +0,00201 | +0,00086 | +0,01039 |
| | — | —0,00114 | — | —0,00855 | +0,00312 | — | — | — | +0,00078 | —0,02008 | — | — | — |
| | —0,01185 | +0,08797 | +0,03051 | —0,30728 | +0,02873 | —0,01234 | +0,00338 | — | —0,00149 | — | —0,04357 | —0,00217 | +0,00074 |
| | — | +0,01156 | +0,09855 | —0,00634 | —0,00419 | — | +0,00761 | +0,00355 | —0,00056 | +0,02582 | — | — | — |
| | —0,00083 | —0,00477 | —0,13732 | +0,01528 | — | —0,00107 | +0,07267 | —0,00016 | +0,00413 | — | +0,03670 | +0,02474 | —0,00030 |
| | +0,06531 | —0,00883 | +0,02705 | +0,00201 | —0,00621 | +0,06534 | —0,07012 | —0,00137 | — | — | +0,00411 | —0,02169 | +0,01190 |
| | +0,00434 | —0,08545 | —0,17860 | +0,02996 | —0,00408 | +0,00107 | +0,00360 | —0,00354 | — | —0,01270 | +0,03807 | —0,00083 | +0,00141 |
| | —0,01084 | —0,01253 | —0,00659 | +0,00683 | —0,03499 | —0,01269 | +0,01721 | +0,00122 | — | +0,00771 | — | — | — |
| | +0,00267 | +0,01796 | —0,04927 | —0,03997 | +0,00410 | — | — | —0,00100 | —0,08607 | +0,06836 | +0,04151 | +0,02200 | +0,00387 |
| | —0,08708 | +0,00891 | —0,02505 | +0,10289 | — | +0,00019 | +0,00195 | —0,00045 | +0,06594 | —0,03824 | —0,01933 | —0,02112 | +0,02018 |
| | +0,08592 | —0,03208 | +0,13371 | —0,05398 | — | —0,00126 | +0,09014 | +0,06899 | +0,01395 | —0,01438 | +0,02181 | —0,00024 | —0,02369 |
| | +0,24732 | —0,03491 | +0,03048 | —0,14046 | —0,00657 | +0,06585 | —0,00435 | —0,00006 | —0,00067 | +0,00090 | +0,03821 | +0,02580 | —0,03267 |
| | — | +0,14097 | —0,05042 | +0,04664 | +0,00218 | —0,00075 | +0,00606 | —0,00002 | —0,01838 | +0,03168 | —0,04219 | —0,06873 | —0,02266 |
| | — | — | +0,40754 | —0,07661 | — | —0,00033 | +0,01030 | +0,08374 | +0,04224 | —0,04111 | —0,01192 | +0,04523 | +0,01984 |
| | — | — | — | +0,79848 | +0,02372 | +0,00848 | +0,00317 | — | +0,02621 | — | —0,02194 | —0,07974 | —0,02136 |
| | — | — | — | — | +0,24673 | —0,09863 | +0,00017 | +0,01366 | —0,01568 | —0,02879 | +0,00340 | —0,00689 | —0,05331 |
| | — | — | — | — | — | +0,22661 | +0,06081 | +0,00179 | +0,00379 | —0,00059 | —0,08905 | —0,01616 | +0,09677 |
| | — | — | — | — | — | — | +0,22659 | —0,06319 | —0,01562 | +0,00392 | —0,08066 | +0,03276 | +0,01843 |
| | — | — | — | — | — | — | — | +0,21119 | —0,05397 | +0,01986 | +0,01316 | —0,07228 | —0,00245 |
| III | LXIX | LXX | LXXI | LXXII | LXXIII | LXXIV | LXXV | LXXVI | LXXIX | LXXXIII | | | |
| | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | |
| | —0,00477 | — | — | +0,00477 | — | — | — | — | — | — | | | |
| | +0,00682 | — | — | —0,00656 | — | — | — | — | — | — | | | |
| | +0,06899 | — | — | +0,00027 | +0,00512 | — | — | — | — | — | | | |
| | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | | |
| | —0,01997 | — | — | +0,00750 | —0,00398 | — | — | — | — | — | | | |
| | — | — | — | — | —0,00200 | — | — | — | — | — | | | |
| | —0,00233 | — | — | — | —0,02296 | —0,00589 | — | — | — | — | | | |
| | +0,07209 | — | — | +0,01667 | —0,02437 | — | — | — | — | — | | | |
| | +0,00904 | — | — | —0,00436 | —0,00093 | — | — | — | — | — | | | |
| | —0,01291 | — | — | — | +0,02375 | — | — | — | — | — | | | |
| | — | +0,02582 | —0,01162 | — | — | +0,00068 | —0,00003 | — | +0,00068 | +0,00017 | | | |
| | —0,00495 | —0,00142 | +0,00098 | +0,00602 | — | —0,00004 | +0,00001 | — | —0,00004 | — | | | |
| | +0,00263 | —0,01488 | —0,02308 | —0,02898 | —0,00892 | +0,00402 | —0,00015 | — | +0,00402 | +0,00101 | | | |
| | +0,07781 | —0,00071 | +0,00093 | —0,01231 | +0,00909 | +0,00088 | —0,00004 | — | +0,00086 | +0,00024 | | | |
| | —0,01227 | +0,00376 | —0,00178 | +0,01296 | — | +0,00010 | —0,00002 | — | +0,00010 | +0,00003 | | | |
| | +0,00423 | —0,01013 | —0,01300 | —0,00859 | —0,00262 | +0,00239 | —0,00009 | — | +0,00239 | +0,00060 | | | |
| | —0,00608 | — | — | +0,00840 | —0,00128 | — | — | — | — | — | | | |
| | —0,00599 | +0,01841 | —0,00253 | +0,00437 | —0,00049 | — | — | —0,00013 | — | — | | | |
| | +0,06860 | —0,00137 | +0,00087 | +0,01335 | +0,00561 | — | — | —0,00002 | — | — | | | |
| | —0,00553 | +0,00238 | —0,01651 | —0,04792 | —0,00919 | — | — | +0,00001 | — | — | | | |
| | — | +0,05123 | —0,02922 | +0,04407 | —0,00073 | +0,00592 | —0,00023 | +0,00003 | +0,00592 | +0,00149 | | | |

| | LIII | LIV | LV | LVI | LVII | LVIII | LIX | LX | LXI | LXII | LXIII | LXIV | LXV | LXVI | LXVII |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0 = + 0,193 | + 0,25114 | - 0,09419 | - 0,09933 | - 0,00490 | + 0,00587 | + 0,11901 | + 0,00086 | + 0,04083 | — | + 0,05538 | - 0,01488 | + 0,00047 | - 0,00185 | + 0,00151 | — |
| 0 = + 0,351 | — | + 0,13152 | + 0,06113 | + 0,01639 | + 0,00377 | - 0,02266 | — | - 0,00740 | — | - 0,05128 | + 0,03068 | — | + 0,00161 | - 0,00050 | + 0,00000 |
| 0 = - 1,650 | — | — | + 0,29265 | + 0,13216 | + 0,00645 | - 0,04884 | + 0,03673 | - 0,00658 | + 0,00408 | - 0,03238 | + 0,02898 | — | + 0,00152 | - 0,00232 | — |
| 0 = - 0,987 | — | — | — | + 0,24323 | + 0,06871 | - 0,00454 | + 0,00026 | + 0,02134 | + 0,00279 | - 0,02059 | + 0,04180 | — | - 0,00183 | - 0,00005 | — |
| 0 = + 0,743 | — | — | — | — | + 0,11564 | + 0,00475 | - 0,00037 | + 0,00717 | + 0,01197 | - 0,00371 | + 0,02440 | — | - 0,00003 | + 0,00104 | + 0,00000 |
| 0 = - 0,360 | — | — | — | — | — | + 0,30012 | + 0,10386 | - 0,06606 | - 0,00641 | + 0,18971 | - 0,05650 | - 0,05229 | - 0,00520 | - 0,04780 | — |
| 0 = - 0,001 | — | — | — | — | — | — | + 0,26845 | - 0,00803 | - 0,06788 | + 0,11831 | - 0,09876 | - 0,00242 | - 0,04004 | - 0,00499 | — |
| 0 = - 0,247 | — | — | — | — | — | — | — | + 0,32320 | - 0,00084 | - 0,19875 | + 0,08317 | + 0,00237 | + 0,07964 | + 0,06553 | + 0,00000 |
| 0 = - 0,374 | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,24543 | + 0,00049 | + 0,01559 | - 0,03220 | + 0,00061 | - 0,00145 | — |
| 0 = + 1,753 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,81289 | - 0,30736 | + 0,11998 | - 0,11794 | + 0,05343 | + 0,01070 |
| 0 = - 1,134 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,17326 | + 0,02847 | + 0,05343 | + 0,01070 | — |
| 0 = - 1,568 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,58991 | + 0,00020 | + 0,00217 | — |
| 0 = - 1,706 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,23596 | - 0,06465 | — |
| 0 = + 0,711 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,29330 | - 0,00000 |
| 0 = + 0,190 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + 0,29330 |
| 0 = + 0,088 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 0,068 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 0,516 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 0,103 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 0,268 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 0,619 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

| | LXXIV | LXXV | LXXVI | LXXVII | LXXVIII | LXXIX |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0 = - 0,608 | + 0,22219 | - 0,07431 | — | + 0,00567 | - 0,03446 | + 0,00000 |
| 0 = - 1,200 | — | + 0,22489 | - 0,07427 | + 0,03413 | + 0,00749 | - 0,00000 |
| 0 = + 0,938 | — | — | + 0,20716 | - 0,03877 | - 0,01090 | — |
| 0 = + 0,308 | — | — | — | + 0,05898 | + 0,02519 | + 0,00000 |
| 0 = + 0,248 | — | — | — | — | + 0,01290 | — |
| 0 = - 0,384 | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 0,458 | — | — | — | — | — | — |
| 0 = + 0,455 | — | — | — | — | — | — |
| 0 = + 1,238 | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 0,619 | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 1,068 | — | — | — | — | — | — |
| 0 = + 0,283 | — | — | — | — | — | — |
| 0 = - 0,969 | — | — | — | — | — | — |

Endgleichungen.

341

| LXXIII | LXXIV | LXXV | LXXVI | LXXVII | LXXVIII | LXXIX | LXXX | LXXXI | LXXXII | LXXXIII | LXXXIV | LXXXV | LXXXVI | LXXXVII |
|--------|-------|-----------|-----------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|--------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| — | — | — 0,06464 | + 0,02228 | + 0,00263 | — | — 0,00184 | + 0,00008 | + 0,00173 | — | — | — 0,00184 | — | — 0,00049 | — |
| — | — | + 0,00880 | — 0,00794 | + 0,00024 | — | + 0,00171 | — 0,00008 | — 0,00070 | — | — | + 0,00169 | — | + 0,00042 | — |
| | | | | | | | | | | | — | + 0,00159 | — | + 0,00040 |
| | | | | | | | | | | | — | 0,00180 | — | — 0,00048 |
| | | | | | | | | | | | — | 0,00001 | — | — 0,00002 |
| | | | | | | | | | | | ,00062 | — | — | — |
| | | | | | | | | | | | ,00018 | — | — | — |
| | | | | | | | | | | | ,00122 | + 0,00208 | — | + 0,00052 |
| | | | | | | | | | | | ,00005 | — | — | — |
| | | | | | | | | | | | ,00091 | — 0,00693 | — | — 0,00149 |
| | | | | | | | | | | | ,00040 | + 0,00335 | — | + 0,00081 |
| | | | | | | | | | | | ,00007 | — | — | — |
| | | | | | | | | | | | ,01558 | + 0,07486 | — 0,00409 | + 0,00842 |
| | | | | | | | | | | | ,01503 | — | + 0,00409 | — |
| | | | | | | | | | | | ,00146 | — | — | — |
| | | | | | | | | | | | ,00024 | — | — | — |
| | | | | | | | | | | | — | — | — | — |
| | | | | | | | | | | | ,02084 | — 0,01235 | + 0,06936 | — 0,00858 |
| | | | | | | | | | | | ,00035 | + 0,04857 | — | + 0,00711 |
| | | | | | | | | | | | ,00004 | — | — | — |
| | | | | | | | | | | | ,00011 | — | — | — |

§. 93. Auflösung der Endgleichungen oder Bestimmung der Factoren I, II, III

Die Auflösung der 86 Gleichungen im vorigen §. giebt die Werthe
• der Factoren I, II, III wie folgt:

| | | |
|-------------------|--------------------|----------------------|
| I = + 15,4623 | XXX = - 3,4250 | LIX = + 14,7760 |
| II = + 12,6061 | XXXI = - 16,1342 | LX = - 3,6673 |
| III = + 9,7827 | XXXII = + 10,0025 | LXI = + 3,3387 |
| IV = + 23,9845 | XXXIII = + 18,7324 | LXII = + 5,5017 |
| V = - 11,0011 | XXXIV = + 19,2197 | LXIII = + 26,2896 |
| VI = + 10,1410 | XXXV = - 20,7527 | LXIV = + 4,5705 |
| VII = + 9,5512 | XXXVI = + 5,3934 | LXV = - 6,1472 |
| VIII = + 12,0858 | XXXVII = + 6,4105 | LXVI = - 1,3015 |
| IX = + 13,2747 | XXXVIII = - 5,5906 | LXVII = - 3,4130 |
| X = + 11,3818 | XXXIX = - 7,8054 | LXVIII = - 2,5935 |
| XI = + 4,2321 | XL = + 3,4752 | LXIX = + 0,9208 |
| XII = + 2,4169 | XLI = + 0,7421 | LXX = - 2,0840 |
| XIII = + 6,7021 | XLII = - 3,4495 | LXXI = + 0,9237 |
| XIV = - 4,1506 | XLIII = - 15,8246 | LXXII = + 2,1073 |
| XV = + 6,2548 | XLIV = - 10,0713 | LXXIII = + 3,6763 |
| XVI = + 13,5782 | XLV = + 2,4664 | LXXIV = + 14,6210 |
| XVII = - 0,1673 | XLVI = + 0,6077 | LXXV = + 13,0692 |
| XVIII = - 2,8989 | XLVII = - 7,4372 | LXXVI = - 8,3859 |
| XIX = + 1,2418 | XLVIII = + 0,8475 | LXXVII = - 59,5706 |
| XX = + 13,1464 | XLIX = - 22,1465 | LXXVIII = - 130,7842 |
| XXI = - 2,2145 | L = - 6,5783 | LXXIX = - 1,1291 |
| XXII = + 11,9633 | LI = + 18,1754 | LXXX = + 3,5160 |
| XXIII = - 3,2190 | LII = + 23,4259 | LXXXI = - 7,7829 |
| XXIV = + 5,4794 | LIII = + 4,2320 | LXXXII = - 55,3056 |
| XXV = + 9,2731 | LIV = - 29,7423 | LXXXIII = + 1,9242 |
| XXVI = - 1,4707 | LV = + 7,0439 | LXXXIV = + 4,2568 |
| XXVII = + 8,5448 | LVI = + 8,4140 | LXXXV = + 8,4615 |
| XXVIII = + 6,1908 | LVII = - 22,2147 | LXXXVI = - 101,8616 |
| XXIX = + 2,7242 | LVIII = - 5,7297 | |

Bemerkung. Die Auflösung der in §. 92 aufgeführten 86 Gleichungen hat Herr *Zacharias Dase* im Jahre 1847 in Bonn, während der Basismessung am Rhein, von Anfang Juni bis Ende August vollkommen richtig ausgeführt. Als aber die gefundenen Ver-

Bestimmung der Factoren I, II, III

besserungen in die Bedingungsgleichungen gesetzt wurden, blieb eine Anzahl derselben nicht vollständig erfüllt. Es erschien dies Anfangs unerklärlich, weil alle vorangegangenen Rechnungen doppelt und unabhängig von einander geführt, und auf das Sorgfältigste verglichen worden waren. Bei näherer Nachforschung zeigte sich endlich, durch die plötzlich eingetretene Reise an den Rhein und eine längere Unterbrechung der Arbeit, die Controle der Abschrift der Gleichungen in Berlin vergessen war, und daß sich vier Schreibfehler darin vorfanden. Zwei davon wurden verbessert, die beiden anderen waren aber von der Art, daß fast die ganze Auflösung der Gleichungen hätte wiederholt werden müssen. — Die verbesserten Factoren sind die aufgeführten.

Mit diesen Factoren wurden die Verbesserungen der Richtungen von Neuem gesucht, aber sie erfüllten, wie zu erwarten war, immer noch nicht alle Bedingungen. Die übrig gebliebenen Fehler blieben indessen größtentheils in den Tausendtheilen Secunde, wenige stiegen bis zu Hunderttheilen, und einer sogar bis auf zwei Zehn einer Secunde.

Aus allen auf diese Weise nicht erfüllten Bedingungsgleichungen wurde ein System von Endgleichungen formirt und aufgelöst, und die kleinen daraus hervorgehenden Verbesserungen den ersteren hinzugefügt.

Die im folgenden §. angegebenen Verbesserungen sind das endliche Resultat dieser langwierigen Arbeit: sie erfüllen alle Bedingungen, stimmen aber mit dem Werthe, welcher aus §. 91 hervorgeht, bis auf die erwähnten Abweichungen, nicht überein.

Es wurde nicht für nöthig erachtet, die Auflösung der unerfüllt gebliebenen Bedingungen, nebst den dahin gehörigen Rechnungen hier weiter mitzutheilen, weil keinen andern Zweck haben könnte, als bloß die Größe der Arbeit übersehen zu lassen, die aus der Vernachlässigung jener Controle hervorgegangen ist; die Thatsache durfte aber nicht übergangen werden, weil es in der Absicht lag, die ganze Arbeit darzustellen, wie sie wirklich gewesen ist.

Die in §. 92 aufgeführten Gleichungen sind die richtigen.

§. 94. Bestimmung der Verbesserungen von (1), (2), (3)
bis (141).

Werden die Factoren I, II, III in die, in §. 91 enthaltenen Ausdrücke gesetzt, so findet man, unter Berücksichtigung der im vorigen §. enthaltenen Bemerkung, die folgenden Verbesserungen:

| | | | |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| (1) = + 0,4317 | (36) = - 0,5071 | (71) = - 0,8429 | (106) = - 0,4126 |
| (2) = + 0,9450 | (37) = - 0,0294 | (72) = + 0,3264 | (107) = + 0,4883 |
| (3) = + 1,2439 | (38) = - 0,4822 | (73) = + 0,8042 | (108) = + 0,2344 |
| (4) = + 1,1857 | (39) = + 0,4949 | (74) = - 0,0458 | (109) = + 0,1658 |
| (5) = + 0,7694 | (40) = - 0,1094 | (75) = + 0,4907 | (110) = - 1,2509 |
| (6) = + 0,9652 | (41) = - 0,4326 | (76) = - 0,3779 | (111) = - 0,0834 |
| (7) = + 1,2819 | (42) = - 0,0572 | (77) = - 0,5490 | (112) = - 0,2274 |
| (8) = + 0,5099 | (43) = + 0,2633 | (78) = + 0,2092 | (113) = + 0,0314 |
| (9) = + 0,9826 | (44) = - 0,3566 | (79) = + 0,1464 | (114) = - 0,5216 |
| (10) = + 0,1311 | (45) = + 0,4983 | (80) = - 0,2520 | (115) = - 0,0074 |
| (11) = + 1,2208 | (46) = + 0,6359 | (81) = - 0,4258 | (116) = + 0,4640 |
| (12) = + 1,3760 | (47) = - 0,5894 | (82) = - 0,3451 | (117) = - 0,0491 |
| (13) = + 0,0827 | (48) = + 0,0186 | (83) = - 0,8427 | (118) = + 0,3420 |
| (14) = + 0,1196 | (49) = + 0,2283 | (84) = + 0,1817 | (119) = + 1,0123 |
| (15) = + 0,1463 | (50) = + 0,0012 | (85) = - 0,3314 | (120) = + 0,0563 |
| (16) = - 0,0538 | (51) = + 0,1063 | (86) = - 1,1615 | (121) = + 0,1595 |
| (17) = + 0,0049 | (52) = + 0,6406 | (87) = - 0,1452 | (122) = - 0,3626 |
| (18) = + 0,5607 | (53) = - 0,4481 | (88) = - 0,7764 | (123) = - 0,2871 |
| (19) = + 1,0341 | (54) = + 1,2287 | (89) = + 0,0287 | (124) = - 0,4613 |
| (20) = + 0,9339 | (55) = - 0,2039 | (90) = - 0,9794 | (125) = - 0,4749 |
| (21) = + 0,6133 | (56) = - 0,2411 | (91) = - 1,0152 | (126) = - 0,7051 |
| (22) = + 0,8806 | (57) = + 0,3935 | (92) = - 0,5712 | (127) = - 0,5552 |
| (23) = + 0,5157 | (58) = + 0,5196 | (93) = - 0,4562 | (128) = - 0,7330 |
| (24) = + 0,3848 | (59) = + 0,4010 | (94) = - 0,0245 | (129) = - 0,4893 |
| (25) = - 0,2235 | (60) = + 0,0706 | (95) = - 0,1384 | (130) = + 0,2432 |
| (26) = + 0,5320 | (61) = + 0,2177 | (96) = + 0,1209 | (131) = - 0,7438 |
| (27) = + 0,1104 | (62) = - 0,4341 | (97) = + 0,8223 | (132) = - 0,3108 |
| (28) = - 0,5358 | (63) = + 0,0015 | (98) = - 0,8679 | (133) = + 0,1695 |
| (29) = + 0,5450 | (64) = + 0,3323 | (99) = - 0,4711 | (134) = + 0,1376 |
| (30) = + 0,1867 | (65) = - 0,3691 | (100) = - 0,7287 | (135) = + 0,1227 |
| (31) = + 0,4366 | (66) = + 1,0277 | (101) = + 0,0983 | (136) = - 0,0090 |
| (32) = + 0,9603 | (67) = + 0,5727 | (102) = - 0,3490 | (137) = + 0,2234 |
| (33) = + 0,5982 | (68) = + 0,3888 | (103) = - 0,4081 | (138) = + 0,0134 |
| (34) = - 0,0516 | (69) = + 0,4039 | (104) = - 0,2914 | (139) = - 0,1202 |
| (35) = - 1,0333 | (70) = + 0,3258 | (105) = + 0,0502 | (140) = + 0,2761 |
| | | | (141) = + 0,0866 |

§. 95. Bestimmung der Verbesserungen für die Nullpunkte der Richtungen auf den einzelnen Stationen.

Wenn nach §. 79 die Verbesserungen der Richtungen der Nullpunkte auf den einzelnen Stationen mit z bezeichnet werden, so findet man folgende Gleichungen zwischen z und den Werthen (1), (2), (3)

| | |
|---------------|--|
| Bahn | $130z = -27 (1) - 31 (2) - 27 (3)$ |
| Luckow . . | $199z = -35 (4) - 53 (5) - 38 (6) - 26 (7)$ |
| Koboldsberg | $161z = -31 (8) - 23 (9) - 29 (10) - 22 (11) - 33 (12)$ |
| Künkendorf | $170z = -27 (13) - 28 (14) - 34 (15) - 19 (16) - 26 (17)$ |
| Buchholz . . | $84z = -32 (18) - 29 (19)$ |
| Templin . . | $142z = -28 (20) - 28 (21) - 24 (22) - 32 (23)$ |
| Hausberg . . | $196z = -27 (24) - 26 (25) - 23 (26) - 15 (27) - 24 (28)$ |
| Freienwalde | $168z = -26 (29) - 34 (30) - 26 (31) - 26 (32) - 26 (33)$ |
| Prenden . . | $188z = -22 (34) - 20 (35) - 32 (36) - 32 (37) - 28 (38) - 29 (39)$ |
| Gransee . . | $107z = -10 (40) - 29 (41) - 36 (42)$ |
| Eichstädt . . | $142z = -34 (43) - 31 (44) - 25 (45) - 34 (46)$ |
| Krugberg . . | $134z = -35 (47) - 22 (48) - 41 (49)$ |
| Berlin . . . | $284z = -23 (50) - 17 (51) - 25 (52) - 30 (53) - 12 (54) - 30 (55) - 42 (56)$ $- 26 (57) - 23 (58)$ |
| Eichberg . . | $431z = -48 (59) - 26 (60) - 28 (61) - 35 (62) - 28 (63) - 28 (64) - 36 (65)$ $- 31 (66) - 37 (67) - 49 (68) - 26 (69) - 31 (70)$ |
| Colberg . . . | $149z = -26 (71) - 24 (72) - 21 (73) - 23 (74) - 26 (75)$ |
| Glienicke . . | $295z = -36 (76) - 33 (77) - 30 (78) - 27 (79) - 26 (80) - 40 (81) - 33 (82)$ $- 23 (83) - 25 (84)$ |
| Müggelsberg | $278z = -24 (85) - 26 (86) - 32 (87) - 26 (88) - 22 (89) - 22 (90) - 26 (91)$ $- 44 (92)$ |
| Ruhlsdorf . . | $192z = -28 (93) - 24 (94) - 24 (95) - 28 (96) - 28 (97) - 28 (98)$ |
| Rauenberg . | $328z = -28 (99) - 26 (100) - 24 (101) - 24 (102) - 74 (103) - 26 (104) - 34 (105)$ $- 28 (106) - 26 (107)$ |
| Ziethen . . . | $300z = -36 (108) - 30 (109) - 36 (110) - 34 (111) - 26 (112) - 40 (113) - 22 (114)$ $- 42 (115)$ |
| Marienfelde | $236z = -24 (116) - 24 (117) - 24 (118) - 24 (119) - 34 (120) - 24 (121) - 24 (122)$ $- 34 (123)$ |
| Buckow . . . | $250z = -34 (124) - 24 (125) - 20 (126) - 24 (127) - 24 (128) - 24 (129) - 28 (130)$ $- 24 (131)$ |
| C | $124z = -32 (132) - 40 (133) - 24 (134)$ |
| B | $192z = -32 (135) - 32 (136) - 32 (137) - 32 (138) - 32 (139)$ |
| A | $144z = -58 (140) - 32 (141)$ |

Werden die im vorigen §. enthaltenen Verbesserungen stationsweise in diese Gleichungen gesetzt, so ergeben dieselben die Verbesserungen der Nullpunkte auf den betreffenden Stationen wie folgt:

| | | |
|-----------------------|----------|---------------|
| Bahn | — 0,5734 | (1) bis (3) |
| Luckow | — 0,7659 | (4) — (7) |
| Koboldsberg | — 0,7110 | (8) — (12) |
| Künkendorf | — 0,0568 | (13) — (17) |
| Buchholz | — 0,5706 | (18) — (19) |
| Templin | — 0,5701 | (20) — (23) |
| Hausberg | — 0,0286 | (24) — (28) |
| Freienwalde | — 0,4309 | (29) — (33) |
| Prenden | + 0,2028 | (34) — (39) |
| Gransee | + 0,1467 | (40) — (42) |
| Eichstädt | — 0,2252 | (43) — (46) |
| Krugberg | + 0,0810 | (47) — (49) |
| Berlin | — 0,0684 | (50) — (58) |
| Eichberg | — 0,2338 | (59) — (70) |
| Colberg | — 0,0974 | (71) — (75) |
| Gliencke | + 0,2417 | (76) — (84) |
| Müggelsberg | + 0,4872 | (85) — (92) |
| Ruhlsdorf | + 0,0760 | (93) — (98) |
| Rauenberg | + 0,2228 | (99) — (107) |
| Ziethen | + 0,1697 | (108) — (115) |
| Marienfelde | — 0,1260 | (116) — (123) |
| Buckow | + 0,3785 | (124) — (131) |
| C | — 0,0011 | (132) — (134) |
| B | — 0,0384 | (135) — (139) |
| A | — 0,1305 | (140) — (141) |

§. 96. Zusammenstellung sämtlicher Verbesserungen, welche den beobachteten Richtungen hinzuzufügen sind.

Addirt man die im vorigen §. gefundenen Werthe von z stationsweise zu den in §. 94 aufgeführten Werthen von (1), (2), (3) , so erhält man endlich die Gesamt-Verbesserungen, welche den aus den Beobachtungen gefolgerten Richtungen hinzugefügt werden müssen, um diejenigen Werthe zu erhalten, welche allen vorhandenen Bedingungen im Dreiecksnetz genügen und zugleich jeder einzelnen Beobachtung ein gleiches Gewicht beilegen.

| | | |
|-----------------------|--------------------|----------|
| Bahn | Koboldsberg. . . | — 0,5734 |
| | Luckow | — 0,1417 |
| | Vogelsang | + 0,3716 |
| | Kleistberg | + 0,6705 |
| Luckow | Vogelsang | — 0,7652 |
| | Bahn | + 0,4205 |
| | Koboldsberg. . . | + 0,0042 |
| | Künkendorf . . . | + 0,2000 |
| Koboldsberg | Buchholz | + 0,5167 |
| | Freienwalde . . . | — 0,7110 |
| | Hausberg | — 0,2011 |
| | Künkendorf . . . | + 0,2716 |
| Künkendorf. | Luckow | — 0,5799 |
| | Vogelsang | + 0,5098 |
| | Bahn | + 0,6650 |
| | Freienwalde . . . | — 0,0568 |
| Buchholz | Hausberg | + 0,0259 |
| | Templin | + 0,0628 |
| | Buchholz | + 0,0895 |
| | Luckow | — 0,1106 |
| Buchholz | Koboldsberg. . . | — 0,0519 |
| | Luckow | — 0,5706 |
| | Künkendorf . . . | — 0,0099 |
| | Templin | + 0,4635 |

| | | |
|-----------------------|----------------------|----------|
| Templin | { Buchholz | — 0,5701 |
| | { Künkendorf . . . | + 0,3638 |
| | { Hausberg | + 0,0432 |
| | { Prenden | + 0,3105 |
| | { Gransee | — 0,0544 |
| Hausberg | { Künkendorf . . . | — 0,0286 |
| | { Koboldsberg . . . | + 0,3562 |
| | { Freienwalde . . . | — 0,2521 |
| | { Prenden | + 0,5034 |
| | { Mutz | + 0,0818 |
| Freienwalde | { Templin | — 0,5644 |
| | { Krugberg | — 0,4309 |
| | { Berlin | + 0,1141 |
| | { Prenden | — 0,2442 |
| | { Hausberg | + 0,0057 |
| Prenden | { Künkendorf . . . | + 0,5294 |
| | { Koboldsberg . . . | + 0,1673 |
| | { Gransee | + 0,2028 |
| | { Mutz | + 0,1512 |
| | { Templin | — 0,8305 |
| Gransee | { Hausberg | — 0,3043 |
| | { Freienwalde . . . | + 0,1734 |
| | { Berlin | — 0,2794 |
| | { Eichstädt | + 0,6977 |
| | { Templin | + 0,1467 |
| Eichstädt | { Mutz | + 0,0373 |
| | { Prenden | — 0,2859 |
| | { Eichstädt | + 0,0895 |
| | { Gransee | — 0,2252 |
| | { Mutz | + 0,0381 |
| Krugberg | { Prenden | — 0,5818 |
| | { Berlin | + 0,2731 |
| | { Eichberg | + 0,4107 |
| | { Colberg | + 0,0810 |
| | { Müggelsberg . . . | — 0,5084 |
| | { Berlin | + 0,0996 |
| | { Freienwalde . . . | + 0,3093 |

| | | |
|---------------------|-----------------------|----------|
| Berlin | Eichberg. | — 0,0884 |
| | Eichstädt | — 0,0872 |
| | Prenden | + 0,0179 |
| | Krugberg | + 0,5522 |
| | Müggelsberg. | — 0,5365 |
| | Colberg | + 1,1403 |
| | Ziethen | — 0,2923 |
| | Glienicke | — 0,3295 |
| | Rauenberg. | + 0,3051 |
| | Ruhlsdorf | + 0,4312 |
| Eichberg | Eichstädt | — 0,2338 |
| | Berlin | + 0,1672 |
| | Rauenberg. | — 0,1632 |
| | Ruhlsdorf | — 0,0161 |
| | Marienfelde | — 0,6679 |
| | Buckow | — 0,2323 |
| | Müggelsberg | + 0,0985 |
| | Ziethen | — 0,6029 |
| | Colberg | + 0,7939 |
| | Glienicke | + 0,3389 |
| Colberg | Golmberg | + 0,1550 |
| | Hagelsberg | + 0,1701 |
| | Götzerberg | + 0,0920 |
| | Golmberg | — 0,0974 |
| | Glienicke | — 0,9403 |
| | Eichberg. | + 0,2290 |
| | Berlin | + 0,7068 |
| | Müggelsberg | — 0,1432 |
| | Krugberg | + 0,3933 |
| | Berlin | + 0,2417 |
| Glienicke | Buckow | — 0,1362 |
| | Ziethen | — 0,3073 |
| | Müggelsberg. | + 0,4509 |
| | Colberg | + 0,3881 |
| | Golmberg | — 0,0103 |
| | Eichberg. | — 0,1841 |
| | Ruhlsdorf | — 0,1034 |
| | Marienfelde | — 0,6010 |
| | Rauenberg. | + 0,4234 |

| | | |
|-----------------------|-----------------------|----------|
| Müggelsberg | Berlin | + 0,4872 |
| | Krugberg | + 0,1558 |
| | Colberg | — 0,6743 |
| | Glienicke | + 0,3420 |
| | Ziethen | — 0,2892 |
| | Eichberg. | + 0,5159 |
| | Ruhlsdorf | — 0,4922 |
| | Buckow | — 0,5280 |
| Ruhlsdorf | Rauenberg. | — 0,0840 |
| | Berlin | + 0,0760 |
| | Rauenberg. | — 0,3802 |
| | Marienfelde | + 0,0515 |
| | Müggelsberg. | — 0,0624 |
| | Ziethen | + 0,1969 |
| | Glienicke | + 0,8983 |
| | Eichberg | — 0,7919 |
| Rauenberg | Berlin | + 0,2928 |
| | Müggelsberg. | — 0,2483 |
| | Buckow | — 0,5059 |
| | C. | + 0,3211 |
| | B. | — 0,1262 |
| | Ziethen | — 0,1853 |
| | Glienicke | — 0,0686 |
| | Marienfelde | + 0,2730 |
| Ziethen | Ruhlsdorf | — 0,1898 |
| | Eichberg. | + 0,7111 |
| | Marienfelde | + 0,1697 |
| | Rauenberg. | + 0,4041 |
| | B | + 0,3355 |
| | Berlin | — 1,0812 |
| | Buckow | + 0,0863 |
| | Müggelsberg | — 0,0577 |
| | Glienicke | + 0,2011 |
| | Eichberg. | — 0,3519 |
| | Ruhlsdorf | + 0,1623 |

| | | |
|----------------------|-------------------|----------|
| | Rauenberg. . . . | — 0,1260 |
| | C | + 0,3380 |
| | Buckow | — 0,1751 |
| | B | + 0,2160 |
| Marienfelde. | A | + 0,8863 |
| | Ziethen | — 0,0697 |
| | Glienicke | + 0,0335 |
| | Eichberg. | — 0,4886 |
| | Ruhlsdorf | — 0,4131 |
| | Ziethen | + 0,3795 |
| | Glienicke | — 0,0818 |
| | A | — 0,0954 |
| | Eichberg | — 0,3256 |
| Buckow. | B | — 0,1757 |
| | Marienfelde . . . | — 0,3535 |
| | C | — 0,1098 |
| | Rauenberg. . . . | + 0,6227 |
| | Müggelsberg . . | — 0,3643 |
| | Buckow | — 0,0011 |
| | B | — 0,3119 |
| C | Marienfelde . . . | + 0,1684 |
| | Rauenberg. . . . | + 0,1365 |
| | A | — 0,0384 |
| | Marienfelde . . . | + 0,0843 |
| | Rauenberg. . . . | — 0,0474 |
| B | C | + 0,1850 |
| | Buckow | — 0,0250 |
| | Ziethen | — 0,1586 |
| | Marienfelde . . . | — 0,1305 |
| A | B | + 0,1456 |
| | Buckow | — 0,0439 |

Bemerkungen aus den Beobachtungs-Büchern. Zu vergl. §. 88.

In Bahn war das Heliotropenlicht auf dem Kleistberge während der ganzen Beobachtungszeit, eines starken Höhenrauches wegen, schwer zu sehen und selten scharf begrenzt.

In Luckow erschien das Licht auf Vogelsang selten scharf begrenzt.

In Prenden kam das Licht von Templin nur bei großer Refraction nahe am Abend hinter einem in der Mitte liegenden grossen Walde zum Vorschein und war nie

ruhig. Das Licht von Eichstädt ging dicht über einen nahen Wald weg und war fast immer flackernd.

In Eichstädt erschien das Licht vom Eichberge sehr häufig flackernd.

Auf dem Krugberge war das Licht von dem Müggelsberge sehr scharf.

In Berlin war das Licht von Colberg schlecht zu sehen; es kam immer erst kurz vor Sonnenuntergang hinter dem Walde hervor, war dann breit und flackernd und überhaupt schwer einzustellen, weshalb nur eine geringe Anzahl von Beobachtungen gemacht werden konnte.

In Eichberg. Das Licht von Ziethen war sehr wechselnd, bald zu groß und bald zu klein. Das Licht von Colberg war selten scharf begrenzt.

In Glienicke. Das Licht von Marienfelde war schlecht, es blieb häufig aus und war oft kaum bemerkbar klein.

In Ruhlsdorf. Das Licht vom Eichberge war zu scharf; das von Glienicke flackerte sehr.

Auf dem Müggelsberge. Das Licht von Colberg war gegen Abend klein, scharf begrenzt und dem Anscheine nach vortrefflich einzustellen, dessenungeachtet schien es aber in horizontaler Richtung bald rechts bald links auszuweichen, so daß es sich nach dem Ablesen häufig nicht mehr in der Mitte der Fäden befand. Diese Erscheinung ist auch früher zuweilen schon bemerkt worden. Die Richtungslinie geht über verschiedene Seen hinweg, kommt aber nirgends einer Wald- oder Bodenfläche nahe.

§. 97. Bestimmung des mittleren Fehlers der Winkelmessungen.

Bekanntlich ist das Quadrat des mittleren Fehlers

$$\varepsilon\varepsilon = \frac{(\nu\nu)}{m-1}$$

wo $(\nu\nu)$ die Summe der Quadrate der Fehler und m die Anzahl der Bestimmungen bedeuten.

Bei einer großen Anzahl bekannter Fehler ist aber die Berechnung der Summe ihrer Quadrate immer zeitraubend und daher eine einfachere Bestimmung des mittleren Fehlers wünschenswerth. Zu diesem Zweck giebt *Enke* im Jahrbuche von 1834 Seite 292 die Grenzen des wahrscheinlichen Fehlers

$$r = \varepsilon, \varrho \sqrt{\pi} \left\{ 1 \pm \frac{\varrho}{\sqrt{m}} \sqrt{\pi - 2} \right\}$$

wo ε , das arithmetische Mittel der Fehler, also $= \frac{s}{m}$ ist, wenn s die Summe der Fehler bezeichnet ohne Rücksicht auf die Zeichen. Die Constante ϱ ist $= 0,4769$.

Es ist aber auch $r = \varrho \sqrt{2} \cdot \varepsilon$, wo ε den mittleren Fehler bedeutet. Setzt man beide Werthe von r einander gleich, so findet man die Grenzen des mittleren Fehlers

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \frac{s}{m} \sqrt{\frac{\pi}{2}} \left\{ 1 \pm \frac{\varrho \sqrt{\pi - 2}}{\sqrt{m}} \right\} \\ &= 1,2533 \frac{s}{m} \left\{ 1 \pm \frac{0,5096}{\sqrt{m}} \right\} \end{aligned}$$

In §. 88 beträgt die Anzahl der Fehler 145, die Summe ihrer Zahlenwerthe 34,3764. Daraus folgen die Grenzen des mittleren Fehlers

$$\varepsilon = 0,297 \pm 0,013$$

In §. 96 beträgt die Anzahl der Fehler 166, die Summe ihrer Zahlenwerthe 49,7174. Daraus folgt:

$$\varepsilon = 0,375 \pm 0,015$$

Die Anzahl aller Fehler zusammen beträgt 311, die Summe ihrer Zahlenwerthe 84,0938. Man erhält daher die Grenzen des mittleren Fehlers

$$\varepsilon = 0,339 \pm 0,010$$

Der mittlere Fehler der Winkelmessungen beträgt hiernach sehr nahe $\frac{1}{3}$ Secunde.



Achter Abschnitt.

Berechnung der Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander.

Nach der Instruction, welche der General v. *Müffling* als Chef des Generalstabes der Armee im Jahre 1821 für die trigonometrischen Arbeiten ertheilt hatte, waren die Dimensionen des Erdellipsoids wie folgt angenommen:

Log. der grossen Axe $a = 6,51479225$ in Toisen

Abplattung $\alpha = \frac{1}{316}$ - -

Die Berechnungen der geographischen Positionen sämmtlicher Dreieckspunkte im Preussischen Staate sind nach dieser Instruction geführt worden, wobei die Position der Seeberger Sternwarte als Ausgangspunkt diente. Dies wäre nun zwar an und für sich schon eine Veranlassung gewesen, der Gleichförmigkeit wegen diese Annahmen beizubehalten, allein es gab noch einen triftigeren Grund, nämlich den, daß die vom Seeberge ausgegangene, und durch eine Dreieckskette über Berlin und Posen bis Königsberg fortgeführte Berechnung der geographischen Positionen, mit der astronomischen Bestimmung der Königsberger Sternwarte eine sehr befriedigende Uebereinstimmung zeigte, woraus denn gefolgert wurde, daß die allgemeine Krümmung des Erdellipsoids zwischen Seeberg und Königsberg den obigen Annahmen sehr nahe entsprechen müsse. Diese Gründe, so wie der Umstand, daß die sphärischen Excesse schon früher berechnet waren und daß die in der erwähnten Instruction berechneten Hülftafeln vorkommenden Falles überall benutzt werden können, bestimmten mich, die obigen Dimensionen der Erde unverändert beizubehalten.

Die Berechnung des sphärischen Excesses wurde nach der Formel

$$\varepsilon = \frac{b \cdot c \cdot \sin A}{2 \sin 1''}$$

geführt. b und c sind die beiden den Winkel A einschliessenden Seiten eines

Dreiecks; ϱ bedeutet den Krümmungsradius im Meridian, ϱ' den Krümmungsradius senkrecht auf den Meridian. Ihre Werthe sind bekanntlich

$$\varrho = \frac{a(1-ee)}{(1-ee \sin \varphi^2)^{\frac{3}{2}}}; \quad \varrho' = \frac{a}{\sqrt{1-ee \sin \varphi^2}}$$

φ ist die Polhöhe, ee das Quadrat der Excentricität.

Für φ wurde hier das arithmetische Mittel der Polhöhen der drei Dreieckspunkte gesetzt, deren Berechnung schon Behufs der topographischen Aufnahme stattgefunden hatte.

Alle Dreieckspunkte liegen demnach auf der Oberfläche eines Rotations-Ellipsoids von den obigen Dimensionen, und jedes einzelne Dreieck bezieht sich zugleich auf die Oberfläche einer Kugel, deren Radius $= \sqrt{\varrho\varrho'}$ ist.

Die Kleinheit der Dreiecke gestattet bei der Berechnung der Seiten die Anwendung des *Legendre'schen* Satzes, nach welchem man die Berechnung kleiner sphärischer oder sphäroidischer Dreiecke (*Bessel* Gradmessung Seite 166) durch Verminderung jedes Winkels um $\frac{1}{3}$ des Excesses auf die Berechnung ebener Dreiecke zurückführt. Die Längen der Seiten können daher auch als Bogen der sphäroidischen Dreiecke angesehen werden. Die Rechnung ist mit Logarithmen von 8 richtigen Decimalstellen geführt, die aus zehnstelligen Tafeln genommen wurden.

§. 98. Einführung der Grundlinie in das Dreiecksnetz.

Die nach §. 10 in zwei Abtheilungen gemessene Grundlinie kann auf zweierlei Weise in das Dreiecksnetz eingeführt werden:

- 1) Wenn die Ausgleichung der Richtungen ohne Rücksicht auf die gemessenen Linien ausgeführt wird, und
- 2) Wenn dieser Ausgleichung noch die Bedingung hinzugefügt wird, daß die gemessenen Theile der Grundlinie AB und BC als absolut richtig angesehen werden.

Das erste Verfahren wird zur Berechnung des Dreiecksnetzes gewählt werden, es sollen aber vorher die Ergebnisse beider mit einander verglichen werden.

Einführung der Grundlinie ohne Rücksicht auf die beiden unabhängig von einander gemessenen Stücke derselben.

Werden den im Mittelpunkt der Grundlinie B (§. 77) beobachteten Richtungen die Verbesserungen, welche in §. 96 aufgeführt sind, hinzugefügt, so findet man den Winkel CBA (Taf. II.), den die beiden Theile der gemessenen Grundlinie AB und CB einschließen $= 179^\circ 59' 14,2495$. Nach §. 10 ist $AB = 588,7509172$; $CB = 610,7213860$. Aus diesen drei Stücken erhält man zunächst durch genaue Berechnung die ganze Grundlinie $AC = 1198,723025$; und dieser Werth weicht erst in der fünften Decimalstelle von der Summe der beiden gemessenen Stücke ab. Ferner findet man die beiden anliegenden Winkel $\angle BCA = 22,4611$ und $\angle BAC = 23,2894$, und daraus die entsprechenden Richtungen.

Die definitiven Richtungen in den Endpunkten der Grundlinie sind daher folgende:

| In A . | | | | In C . | | | |
|-------------|-----------|------|------------|-------------|-----------|------|------------|
| Marienfelde | 0° | $0'$ | $- 0,1305$ | Buckow . . | 0° | $0'$ | $- 0,0011$ |
| B | 57 | 45 | 54,4986 | A | 58 | 55 | 46,3450 |
| C | 57 | 46 | 17,7880 | B | 58 | 56 | 8,8061 |
| Buckow . . | 122 | 20 | 48,9211 | Marienfelde | 126 | 50 | 40,3284 |
| | | | | Rauenberg . | 223 | 58 | 55,5645 |

Aus diesen Richtungen, in Verbindung mit den verbesserten Richtungen in Buckow, erhält man das erste Dreieck wie folgt:

| | | | | | |
|----|-------------------------|-----------------|----------------|---|--------------|
| | Buckow | 56° 29' 42,5336 | 56° 29' 42,529 | cpl log Sin 0,0789177, 6 | 0,0789177, 6 |
| I. | C | 58 55 46,3461 | 58 55 46,342 | log AC 3,0787188, 5 | 3,0787188, 5 |
| | A | 64 34 31,1331 | 64 34 31,129 | log Sin C 9,9327442, 4 l. Sin A 9,9557600, 8 | |
| | | 180 0 0,0128 | 180 0 0,000 | l. B ^a A = 3,0903808, 5 l. B ^a C = 3,1133966, 9 | |
| | ε | 0,013 | | | |

Betrachtet man (Taf. II.) die Figur *ABC Buckow*, so findet man, dafs mit Zuziehung des angeführten Dreiecks die beiden Theile *BC* und *AB* der Grundlinie durch die beiden nachfolgenden Dreiecke unabhängig von einander mit der Linie *AC* in Verbindung stehen.

| | | |
|-----|-------------------------|-----------------|
| | Buckow | 27° 59' 21,8689 |
| II. | B | 93 4 29,3309 |
| | C | 58 56 8,8072 |
| | | 180 0 0,0070 |
| | ε | 0,007 |

| | | |
|------|-------------------------|-----------------|
| | Buckow | 28° 30' 20,6648 |
| III. | A | 64 34 54,4225 |
| | B | 86 54 44,9186 |
| | | 180 0 0,0059 |
| | ε | 0,006 |

Vermittelst dieser Dreiecke kann daher die Seite *AC* auf doppelte Weise bestimmt werden: einmal aus der Seite *BC* und den Dreiecken *Buckow BC* und *ABuckow C*; und dann aus der Seite *AB* und den Dreiecken *Buckow AB* und *CBuckow A*.

Im ersten Fall, oder aus dem nördlichen Theil der Grundlinie *BC*, erhält man $\text{Log } AC = 3,0787202, 9 \dots 1198,7270$. Der Unterschied mit dem vorhin direct gefundenen Werth beträgt $+ 0,003975$ oder $\frac{1}{252000}$ der Länge.

Im zweiten Fall, oder aus dem südlichen Theil der Grundlinie *AB*, erhält man $\text{Log } AC = 3,0787173, 5 \dots 1198,7189$. Der Unterschied beträgt $- 0,004125$ oder $\frac{1}{241000}$ der Länge.

Den ersten Fehler würde man begangen haben, wenn man *BC* allein, und den zweiten, wenn man *AB* allein gemessen hätte. Dafs beide Fehler einander nahe gleich, aber entgegengesetzt sind, ist durch die Figur und die Abhängigkeit, in der sie zu einander stehen, bedingt; denn rechnet man z. B. von *BC* nach *AB*, so findet man den Quotienten $\frac{AB}{BC}$ gleich einer Sinusfunction. Ist die in dieser Gleichung enthaltene Bedingung vollständig erfüllt, so verschwinden die obigen Unterschiede gänzlich; ist sie aber, wie es oben der Fall ist, nicht erfüllt, und der eine Fehler ist bekannt, so läfst sich der andere durch Rechnung finden.

Es bleibt noch zu untersuchen, in wiefern die obigen Unterschiede sich aus dem mittleren Fehler der Winkelmessungen erklären lassen.

Die logarithmische Differenz mit dem direct gefundenen AC beträgt im ersten Fall in den letzten Stellen $+ 14,4$; im zweiten Fall $- 15,0$. Der mittlere Fehler der Winkelmessung kann nach §. 97 gleich $\frac{1}{3}$ Secunde angenommen werden. In dem Dreieck N_2 II. ist für den Winkel in Buckow die logarithmische Differenz des Sinus für $1'' = 39,6$, also für $\frac{1}{3}$ Secunde $= 13,2$. In dem Dreieck N_2 III. $= 38,8$, also für $\frac{1}{3}$ Secunde $= 12,9$. Da nun das Geschlossensein der Figur verlangt, daß wenn ein Winkel um $\frac{1}{3}$ Secunde zu groß ist, der andere um eben so viel zu klein sein muß, so kann der erwähnte Unterschied, unter der Voraussetzung, daß eine Richtung um $\frac{1}{3}$ Secunde fehlerhaft gemessen wurde, ziemlich genügend erklärt werden. Zu bemerken ist noch, daß die obigen Winkel sehr spitz sind, und daß bei günstig geformten Dreiecken der Einfluß eines solchen Winkelfehlers auf die Seiten nur etwa den dritten Theil der logarithmischen Unterschiede betragen haben würde. Dieser Vortheil kömmt daher der Operation zu Gute, wenn man anstatt der einzelnen Theile die ganze gemessene Grundlinie AC einführt.

Einführung der Grundlinie unter der Bedingung, daß die beiden unabhängig von einander gemessenen Theile derselben als absolut richtig angesehen werden.

Die unter diesem Gesichtspunkt zu erfüllende Bedingung ist:

$$1 = \frac{AB \cdot \sin BB^*A \cdot \sin BCB^*}{BC \cdot \sin BAB^* \cdot \sin BB^*C}$$

Hätte man diese Bedingung als 87ste denen in §. 89 hinzugefügt und dann dieselben aufgelöst, so würde man die Verbesserungen der Winkel so gefunden haben, daß die Berechnungen von AC aus AB und aus BC mit der directen Messung von AC eine völlige Uebereinstimmung gegeben hätten. Es hätte sich alsdann aber nicht beurtheilen lassen, welche Unterschiede bei dem ersten Verfahren, wo nur die Winkelbedingungen allein erfüllt wurden, zum Vorschein gekommen wären, und ob diese Unterschiede durch den mittleren Fehler der Winkelmessung befriedigend erklärt werden können. Diese Gründe, so wie die Absicht, die Längen- und Winkelmessungen von einander getrennt zu halten, bestimmten mich bei der Einführung der Grundlinie das erste Verfahren in Anwendung zu bringen. Um indessen übersehen zu können, welchen Einfluß das zweite Verfahren auf die Berechnung der Dreiecksseiten erlangt haben möchte, wurde die Figur *ABuckowCMarienfelde* mit Hinzufügung der obigen Bedingung für sich ausgeglichen. Diese Rechnung hat, anstatt der in §. 96 aufgeführten Verbesserungen, die folgenden ergeben:

VIII. §. 98. *Einführung der Grundlinie in das Dreiecksnetz.* 359

| | | |
|------------------|------------------|------------------|
| (116) = + 0,3687 | (127) = - 0,8287 | (135) = + 0,3893 |
| (117) = - 0,0491 | (128) = - 0,7330 | (137) = + 0,2568 |
| (118) = + 0,6037 | (129) = - 0,4085 | (138) = - 0,2459 |
| (119) = + 0,9284 | (132) = - 0,3731 | (140) = + 0,3449 |
| (125) = - 0,3687 | (133) = - 0,0066 | (141) = + 0,2766 |

Werden diese Verbesserungen eingeführt, so findet man das erste Dreieck, von dem dann die Berechnungen der Seiten, ganz wie bei dem ersten Verfahren ausgehen, wie folgt:

| | | | | | |
|-----------|---------------|--------------|--|---|-----------------------|
| Buckow | 56 29 42,5082 | 56 29 42,504 | \| | epl log Sin 0,0789177, 9 | 0,0789177, 9 |
| A | 64 34 31,2373 | 64 34 31,233 | \| | log AC 3,0787188, 5 | 3,0787188, 5 |
| C | 58 55 46,2674 | 58 55 46,263 | \| | log Sin A 9,9557601, 8 | l. Sin C 9,9327441, 4 |
| | 180 0 0,0129 | 180 0 0,000 | \| | L. B ^u C = 3,1133968, 2 l. B ^u A = 3,0903807, 8 | |

Oben wurden die Logarithmen dieser
Seiten gefunden 3,1133966, 9 3,0903808, 5
Differenz . . + 0,0000001, 3 - 0,0000000, 7

Diese Uebereinstimmung liefert den Beweis für die Sicherheit der Operationen und gewährt die Ueberzeugung, daß durch dies letztere Verfahren bei Einführung der Grundlinie durchaus keine erhebliche Veränderung der Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander entstanden wäre.

Es wird daher das erste Verfahren zur Berechnung der Dreiecksseiten beibehalten und die Resultate in den folgenden §§. aufgeführt werden.

Grundlinie des ganzen Dreiecksnetzes ist die Linie

$$AC = 1198,723025 \mid \text{Log. } 3,0787188, 5 \mid$$

Bemerkung. Ob der Fehler, welcher sich bei der Vergleichung beider Theile der Grundlinie durch Rechnung gezeigt hat, ganz allein der Winkelmessung zuzuschreiben ist, oder ob eine durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen herbeigeführte Veränderlichkeit des 73 Fufs hohen Standpunktes (ähnlich der, welche auf dem Leuchthurm bei Memel, Gradmessung Seite 242, bemerkt worden ist) mit eingewirkt hat, kann nicht entschieden werden, da der Oertlichkeit wegen keine directen Beobachtungen angestellt werden konnten, um sich einer solchen Bewegung zu vergewissern.

Während der Beobachtungen in Buckow war beständiger Sonnenschein, und die Temperatur erreichte täglich eine Höhe von 24 bis 26° R. — Nur die Süd- und Westseite des steinernen Thurmes sind den Sonnenstrahlen ausgesetzt; die Ostseite ist durch den Anbau der Kirche geschützt, und man kann annehmen, daß der Temperaturunterschied zwischen dieser und den von der Sonne beschienenen Seiten 14 bis 16° betragen haben mag.

In Marienfelde ist die Oertlichkeit dieselbe wie in Buckow, nur daß zur Zeit der Beobachtungen häufige Gewitter den Sonnenschein vielfach unterbrochen und überhaupt die Temperatur etwas herabgedrückt hatten.

Außerdem ist noch zu bemerken, daß die Tafel in Buckow des Nachmittages der Sonne zu-, die in Marienfelde der Sonne abgekehrt war, wodurch die erste volles Licht erhielt, während die andere sich im Schatten befand.

Wenn auch ein Einfluß der Sonnenstrahlen hier nicht direct nachgewiesen werden kann, so bin ich doch der Meinung, daß das Resultat noch günstiger ausgefallen sein würde, wenn man die Winkelmessungen an der Grundlinie, wo nach Signaltafeln beobachtet wurde, hätte bei bedecktem Himmel und zu einer Zeit anstellen können, wo keine zitternde Bewegung der Objecte stattfindet.

Schließlich will ich noch das Ergebnis anführen, welches die beobachteten Richtungen vor der Ausgleichung des Dreiecksnetzes gegeben haben.

Rechnet man mit der Seite AB (§. 10) und den Dreiecken (§. 81 LXXXV und LXXXI) $Buckow AB$ und $CB Buckow$, indem man $\frac{1}{2}$ des Ueberschusses der drei Winkel eines jeden Dreiecks über 180° von jedem Winkel abzieht, die Linie CB , so findet man dieselbe = $610,^{T}20844$

Rechnet man dieselbe Linie ebenfalls mit AB aus den Dreiecken

§. 81 LXXXIII und LXXX, so findet man CB = $610,21354$

Gemessen wurde dieselbe §. 10 = $610,21386$

VIII. §. 99. *Berechnung der Entfernungen der Dreieckspunkte.* 361

§. 99. Berechnung der Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander,
von der Berliner Grundlinie bis zur Seite *Trunz-Wildenhof*.

A.

| | | Log. Entfern. | Entfernung. |
|-----------------|----------------|---------------|-------------|
| Marienfelde . . | — 0,1305 | 3,1359503,6 | 1367,5725 |
| B | 57 45 54,4986 | | 588,509172 |
| C | 57 46 17,7880 | 3,0787188,5 | 1198,723025 |
| Buckow | 122 20 48,9211 | 3,0903808,5 | 1231,3481 |

B.

| | | | |
|-----------------|----------------|-------------|------------|
| A | — 0,0384 | | 588,509172 |
| Marienfelde . . | 96 56 47,3073 | 3,0664532,1 | 1165,3415 |
| Rauenberg . . . | 168 54 37,7896 | 3,3699865,0 | 2344,1559 |
| C | 180 0 45,7120 | | 610,213860 |
| Buckow | 273 5 15,0430 | 3,0467950,8 | 1113,7689 |
| Ziethen | 354 53 39,0644 | 3,4193543,6 | 2626,3606 |

C.

| | | | |
|-----------------|----------------|-------------|-------------|
| Buckow | — 0,0011 | 3,1133966,9 | 1298,3647 |
| A | 58 55 46,3450 | 3,0787188,5 | 1198,723025 |
| B | 58 56 8,8061 | | 610,213860 |
| Marienfelde . . | 126 50 40,3284 | 3,0963794,6 | 1248,4739 |
| Rauenberg . . . | 223 58 55,5645 | 3,2428679,8 | 1749,3148 |

Buckow.

| | | | |
|------------------|----------------|-------------|------------|
| Ziethen | + 0,3795 | 3,4317952,7 | 2702,6840 |
| Gliencke | 12 32 30,4422 | 3,9522697,0 | 8959,2097 |
| A | 45 36 55,0066 | 3,0903808,5 | 1231,3481 |
| Eichberg | 61 29 58,3044 | 4,1062535,6 | 12771,8427 |
| B | 74 7 15,6713 | 3,0467950,8 | 1113,7689 |
| Marienfelde . . | 76 5 39,0435 | 3,3575191,9 | 2277,8189 |
| C | 102 6 37,5402 | 3,1133966,9 | 1298,3647 |
| Rauenberg . . . | 127 31 16,0247 | 3,4519365,3 | 2830,9782 |
| Müggelsberg . . | 272 16 18,1457 | 3,8324574,5 | 6799,1943 |

Marienfelde.

| | | Log. Entfern. | Entfernung. |
|------------------|----------------|---------------|-------------|
| | | | T |
| Rauenberg . . . | — 0,1260 | 3,3563886,3 | 2271,8970 |
| C | 49 49 9,2370 | 3,0963794,6 | 1248,4739 |
| Buckow | 76 57 30,4229 | 3,3575191,9 | 2277,8189 |
| B | 78 50 39,3170 | 3,0664532,1 | 1165,3415 |
| A | 104 7 57,3493 | 3,1359503,6 | 1367,5725 |
| Ziethen | 135 7 55,9253 | 3,4896359,0 | 3087,7057 |
| Glienicke . . . | 179 0 32,4295 | 3,9139356,3 | 8202,2996 |
| Eichberg | 239 14 5,4584 | 4,0246210,8 | 10583,2994 |
| Ruhlsdorf . . . | 243 48 45,2479 | 3,6747093,1 | 4728,3467 |

Ziethen.

| | | | |
|------------------|----------------|-------------|------------|
| Marienfelde . . | + 0,1697 | 3,4896359,0 | 3087,7057 |
| Rauenberg . . . | 18 50 16,7701 | 3,6958110,8 | 4963,7635 |
| B | 21 39 35,3455 | 3,4193543,6 | 2626,3606 |
| Berlin | 40 5 10,5808 | 3,9232811,4 | 8380,7163 |
| Buckow | 45 43 56,0603 | 3,4317952,7 | 2702,6840 |
| Müggelsberg . . | 116 1 39,0433 | 3,8583221,7 | 7216,4261 |
| Glienicke . . . | 243 34 42,4231 | 3,8026508,7 | 6348,2039 |
| Eichberg | 298 54 3,2761 | 4,0690957,5 | 11724,5383 |
| Ruhlsdorf . . . | 315 46 30,9483 | 3,8076772,0 | 6422,1020 |

Rauenberg.

| | | | |
|-------------------|----------------|-------------|------------|
| Berlin | + 0,2228 | 3,6194192,0 | 4163,1226 |
| Müggelsberg . . | 82 28 58,1827 | 3,9664441,5 | 9256,4434 |
| Buckow | 107 33 56,4151 | 3,4519365,3 | 2830,9782 |
| C | 126 8 13,5111 | 3,2428679,8 | 1749,3148 |
| B | 129 59 18,8328 | 3,3699865,0 | 2344,1559 |
| Ziethen | 133 9 1,5367 | 3,6958110,8 | 4963,7635 |
| Glienicke | 158 24 15,2494 | 4,0201097,1 | 10473,9310 |
| Marienfelde . . | 159 10 49,9330 | 3,3563886,3 | 2271,8970 |
| Ruhlsdorf . . . | 203 24 38,2212 | 3,7841013,6 | 6082,7695 |
| Eichberg | 208 58 42,3811 | 4,0757867,5 | 11906,5448 |

Ruhlsdorf.

| | | Log. Entfern. | Entfernung. |
|--------------------|----------------|---------------|-------------|
| | | | T |
| Berlin | — 0,1430 | 4,0017499,4 | 10040,3752 |
| Rauenberg . . . | 9 28 56,1448 | 3,7841013,6 | 6082,7695 |
| Marienfelde . . | 29 3 52,3254 | 3,6747093,1 | 4728,3467 |
| Müggelsberg . . | 45 42 16,9886 | 4,1283087,2 | 13437,1981 |
| Ziethen | 56 9 33,9139 | 3,8076772,0 | 6422,1020 |
| Glienicke | 109 36 22,8693 | 3,8764581,6 | 7524,1624 |
| Eichberg | 200 48 30,3921 | 3,7695365,4 | 5982,1560 |

Müggelsberg.

| | | | |
|--------------------|----------------|-------------|------------|
| Berlin | + 0,7752 | 3,9840790,6 | 9640,0450 |
| Krugberg | 110 41 24,1658 | 4,2705970,7 | 18646,4890 |
| Colberg | 198 48 39,5847 | 4,0864011,9 | 12201,1619 |
| Glienicke | 278 5 18,9340 | 4,0854495,1 | 12174,4545 |
| Ziethen | 302 30 26,1888 | 3,8583221,7 | 7216,4261 |
| Eichberg | 304 17 9,5939 | 4,2772732,8 | 18935,3475 |
| Ruhlsdorf | 311 48 1,3238 | 4,1283087,2 | 13437,1981 |
| Buckow | 324 29 1,1500 | 3,8324574,5 | 6799,1943 |
| Rauenberg | 334 39 0,9030 | 3,9664441,5 | 9256,4434 |

Glienicke.

| | | | |
|--------------------|----------------|-------------|------------|
| Berlin | + 0,2417 | 4,1591585,2 | 14426,4183 |
| Buckow | 8 5 6,6878 | 3,9522697,0 | 8959,2097 |
| Ziethen | 13 23 23,0397 | 3,8026508,7 | 6348,2039 |
| Müggelsberg . . . | 41 25 12,7509 | 4,0854495,1 | 12174,4545 |
| Colberg | 91 51 26,6951 | 4,1917393,2 | 15550,3196 |
| Golmberg | 180 18 13,5397 | 4,1602060,6 | 14461,2575 |
| Eichberg | 281 28 24,8749 | 3,9844040,7 | 9647,2619 |
| Ruhlsdorf | 319 2 0,1466 | 3,8764581,6 | 7524,1624 |
| Marienfelde . . . | 353 41 17,1230 | 3,9139356,3 | 8202,2996 |
| Rauenberg | 353 54 10,8814 | 4,0201097,1 | 10473,9310 |

Colberg.

| | | | |
|---------------------|---------------|-------------|------------|
| Golmberg | — 0,0974 | 4,3211060,2 | 20946,2373 |
| Glienicke | 43 38 30,3527 | 4,1917393,2 | 15550,3196 |
| Eichberg | 47 19 15,4310 | 4,3999120,1 | 25113,7756 |
| Berlin | 86 38 4,8238 | 4,3334806,4 | 21551,6557 |
| Müggelsberg . . . | 93 55 38,4628 | 4,0864011,9 | 12201,1619 |
| Krugberg | 152 3 2,9033 | 4,3413605,6 | 21946,2620 |

Eichberg.

| | | Log. Entfern. | Entfernung. |
|---------------------|----------------|---------------|-------------|
| | | | T |
| Eichstädt | — 0,2338 | 4,3299712,6 | 21378,2061 |
| Berlin | 43 47 54,4872 | 4,1953109,1 | 15678,7310 |
| Rauenberg | 51 11 22,6658 | 4,0757857,5 | 11906,5448 |
| Ruhlsdorf | 56 56 52,8929 | 3,7695365,4 | 5882,1560 |
| Marienfelde . . . | 60 37 35,0061 | 4,0246210,8 | 10583,2994 |
| Buckow | 63 44 19,2977 | 9,1062535,6 | 12771,8427 |
| Müggelsberg . . . | 74 19 48,0105 | 4,2772732,8 | 18935,3475 |
| Ziethen | 75 25 28,8831 | 4,0690957,5 | 11724,5383 |
| Colberg | 102 14 57,1119 | 4,3999120,1 | 25113,7756 |
| Glienicke | 108 11 10,4539 | 3,9844040,7 | 9647,2619 |
| Golmberg | 156 55 16,1240 | 4,2758764,8 | 18874,5445 |
| Hagelsberg | 247 9 18,5811 | | |
| Götzerberg | 300 13 6,7530 | | |

Berlin.

| | | | |
|---------------------|----------------|-------------|------------|
| Eichberg | — 0,0884 | 4,1953109,1 | 15678,7310 |
| Eichstädt | 89 2 18,7748 | 4,1702150,8 | 14798,4108 |
| Prenden | 156 16 43,4599 | 4,1884647,2 | 15433,5104 |
| Krugberg | 219 10 37,1992 | 4,3770356,2 | 23825,1487 |
| Müggelsberg . . . | 266 14 43,1665 | 3,9840790,6 | 9640,0450 |
| Colberg | 276 45 48,7013 | 4,3334806,4 | 21551,6557 |
| Ziethen | 312 48 40,6847 | 3,9232811,4 | 8380,7163 |
| Glienicke | 322 54 49,9335 | 4,1591585,2 | 14426,4183 |
| Rauenberg | 338 24 45,7011 | 3,6194192,0 | 4163,1226 |
| Ruhlsdorf | 352 20 27,5122 | 4,0017499,4 | 10040,3752 |

Krugberg.

| | | | |
|-------------------|---------------|-------------|------------|
| Colberg | + 0,0810 | 4,3413605,6 | 21946,2620 |
| Müggelsberg . . . | 33 45 22,4086 | 4,2705970,7 | 18646,4890 |
| Berlin | 55 59 54,6686 | 4,3770356,2 | 23825,1487 |
| Freienwalde . . . | 133 0 37,7793 | 4,0070013,3 | 10162,5181 |

Eichstädt.

| | | | |
|--------------------|----------------|-------------|------------|
| Gransee | — 0,2252 | 4,2531986,2 | 17914,2496 |
| Mutz | 15 46 30,8455 | 4,2190011,2 | 16557,7423 |
| Prenden | 65 27 11,0962 | 4,2239430,4 | 16747,2321 |
| Berlin | 123 38 34,5341 | 4,1702150,8 | 14798,4108 |
| Eichberg | 170 48 23,1807 | 4,3299712,6 | 21378,2061 |

Gransee.

| | | Log. Entfern. | Entfernung. |
|-------------------|---------------|---------------|-------------|
| | | | T |
| Templin | + 3,9777 | 4,1497982,3 | 14118,8144 |
| Mutz | 59 48 54,7161 | 3,6917636,3 | 4917,7181 |
| Prenden | 71 47 46,6471 | 4,2733405,0 | 18764,6514 |
| Eichstädt | 196 4 15,8985 | 4,2531986,2 | 17914,2496 |

Prenden.

| | | | |
|-------------------|----------------|-------------|------------|
| Gransee | + 0,9028 | 4,2733405,0 | 18764,6514 |
| Mutz | 4 11 3,2681 | 4,1458598,7 | 13991,3580 |
| Templin | 43 3 28,9085 | 4,2932442,3 | 19644,6470 |
| Hausberg | 93 41 18,7397 | 4,0169212,9 | 10397,3171 |
| Freienwalde . . | 142 51 50,1374 | 4,1763378,9 | 15008,5208 |
| Berlin | 245 9 23,6376 | 4,1884647,2 | 15433,5104 |
| Eichstädt | 299 43 37,5407 | 4,2239430,4 | 16747,2321 |

Freienwalde.

| | | | |
|------------------|----------------|-------------|------------|
| Krugberg | + 0,0801 | 4,0070013,3 | 10162,5181 |
| Berlin | 78 18 0,2341 | 4,3748988,7 | 23708,2157 |
| Prenden | 117 47 54,1758 | 4,1763378,9 | 15008,5208 |
| Hausberg | 161 34 28,4887 | 4,0558455,6 | 11372,2281 |
| Künkendorf . . | 193 26 22,7714 | 4,1486891,4 | 14082,8042 |
| Koboldsberg . . | 240 11 39,1833 | 4,2371409,5 | 17263,9810 |

Hausberg.

| | | | |
|-----------------|----------------|-------------|------------|
| Künkendorf . . | — 0,0286 | 3,8726121,0 | 7457,8235 |
| Koboldsberg . . | 29 43 40,5232 | 4,2719665,5 | 18705,3806 |
| Freienwalde . . | 94 31 25,7699 | 4,0558455,6 | 11372,2281 |
| Prenden | 181 34 21,1954 | 4,0169212,9 | 10397,3171 |
| Mutz | 235 16 31,5382 | 4,2395310,9 | 17359,2553 |
| Templin | 279 18 40,0706 | 4,1854362,1 | 15326,2608 |

Templin.

| | | | |
|-------------------|----------------|-------------|------------|
| Buchholz | — 9,5621 | 4,0069859,5 | 10162,1582 |
| Künkendorf . . | 56 4 33,5518 | 4,2020115,4 | 15922,5104 |
| Hausberg | 83 36 21,4452 | 4,1854362,1 | 15326,2608 |
| Prenden | 115 14 14,2575 | 4,2932442,3 | 19644,6470 |
| Gransee | 180 23 5,3036 | 4,1497982,3 | 14118,8144 |

Buchholz.

| | | Log. Entfern. | Entfernung. |
|-----------------|----------------|---------------|-------------|
| | | | T |
| Luckow | — 0,5706 | 4,1933635,9 | 15608,5870 |
| Künkendorf . . | 71 48 56,3601 | 4,1230040,9 | 13274,0696 |
| Templin | 156 17 50,6085 | 4,006985 9 | 10162,1582 |

Künkendorf.

| | | | |
|-----------------|----------------|-------------|------------|
| Freienwalde . . | — 0,0568 | 4,1486891,4 | 14082,8042 |
| Hausberg. . . . | 53 36 40,6749 | 3,8726121,0 | 7457,8235 |
| Templin | 125 23 33,9658 | 4,2020115,4 | 15922,5104 |
| Buchholz. . . . | 164 49 57,8945 | 4,1230040,9 | 13274,0696 |
| Luckow | 225 17 40,1594 | 4,2315815,5 | 17044,3934 |
| Koboldsberg . . | 280 9 53,7851 | 4,1063960,2 | 12776,0329 |

Koboldsberg.

| | | | |
|-----------------|----------------|-------------|------------|
| Freienwalde . . | — 0,7110 | 4,2371409,5 | 17263,9810 |
| Hausberg. . . . | 36 35 5,1989 | 4,2719665,5 | 18705,3806 |
| Künkendorf . . | 53 24 38,4226 | 4,1063960,2 | 12776,0329 |
| Luckow | 131 23 25,4321 | 4,1538845,3 | 14252,2860 |
| Vogelsang . . . | 157 47 58,5358 | 4,4794078,4 | 30158,3683 |
| Bahn | 207 28 58,6030 | 4,1949091,0 | 15664,2318 |

Luckow.

| | | | |
|-----------------|----------------|-------------|------------|
| Vogelsang . . . | — 0,7652 | 4,2674666,3 | 18512,5664 |
| Bahn | 78 9 40,6405 | 4,2664890,0 | 18470,9401 |
| Koboldsberg . . | 133 33 59,4932 | 4,1538845,3 | 14252,2860 |
| Künkendorf . . | 180 43 0,5710 | 4,2315815,5 | 17044,3934 |
| Buchholz. . . . | 228 26 23,2687 | 4,1933635,9 | 15608,5870 |

Bahn.

| | | | |
|------------------|----------------|-------------|------------|
| Koboldsberg . . | — 0,5734 | 4,1949091,0 | 15664,2318 |
| Luckow | 48 30 9,4843 | 4,2664890,0 | 18470,9401 |
| Vogelsang . . . | 99 30 6,2616 | 4,3676337,1 | 23314,9082 |
| Kleistberg . . . | 165 23 12,7125 | 4,5360622,7 | 34360,7211 |

Vogelsang.

| | | Log. Entfern. | Entfernung. |
|------------------|----------------|---------------|-------------|
| Anclam | — 0,4472 | 4,5465053,8 | 35196,9783 |
| Lebin | 45 23 21,9164 | 4,3344044,5 | 21597,5481 |
| Sprengelsberg . | 93 10 38,0857 | 4,4917153,7 | 31025,2557 |
| Kleistberg . . . | 146 0 9,0686 | 4,5146120,8 | 32704,8439 |
| Bahn | 219 31 35,5831 | 4,3676337,1 | 23314,9082 |
| Koboldsberg . . | 250 20 32,1452 | 4,4794078,4 | 30158,3683 |
| Luckow | 270 22 0,6223 | 4,2674666,3 | 18512,5664 |

Kleistberg.

| | | | |
|------------------|----------------|-------------|------------|
| Bahn | — 0,0295 | 4,5360622,7 | 34360,7211 |
| Stargard | 11 3 35,6646 | | |
| Vogelsang . . . | 40 35 34,0374 | 4,5146120,8 | 32704,8439 |
| Sprengelsberg . | 101 8 37,7267 | 4,4531463,8 | 28388,7572 |
| Klorberg | 152 29 44,0144 | 4,3924127,4 | 24683,8410 |

Sprengelsberg.

| | | | |
|------------------|----------------|-------------|------------|
| Colberg | — 0,0214 | 4,3319122,9 | 21473,9674 |
| Klorberg | 51 12 44,4870 | 4,3661658,6 | 23236,2404 |
| Kleistberg . . . | 107 16 30,3051 | 4,4531463,8 | 28388,7572 |
| Vogelsang . . . | 173 54 3,4073 | 4,4917153,7 | 31025,2557 |
| Lebin | 217 59 19,7746 | 4,3615648,4 | 22991,3694 |

Colberg.

| | | | |
|------------------|---------------|-------------|------------|
| Gollenberg . . . | — 24,7054 | 4,3412874,5 | 21942,5679 |
| Klorberg | 72 1 25,4134 | 4,2875355,4 | 19388,1129 |
| Sprengelsberg . | 141 7 11,0334 | 4,3319122,9 | 21473,9674 |
| Zizow | 336 7 5,3330 | 4,5118504,1 | 32497,5342 |

Klorberg.

| | | | |
|------------------|----------------|-------------|------------|
| Kleistberg . . . | — 0,1367 | 4,3924127,4 | 24683,8410 |
| Sprengelsberg . | 72 35 13,0202 | 4,3661658,6 | 23236,2404 |
| Colberg | 132 16 46,6316 | 4,2875355,4 | 19388,1129 |
| Gollenberg . . . | 191 7 28,1850 | 4,3872128,8 | 24390,0606 |
| Barenberg . . . | 222 26 24,4298 | 4,5449238,2 | 35069,0354 |

VIII. §. 99. *Berechnung der Entfernungen**Gollenberg.*

| | | Log. Entfern. | Entfernung. |
|------------------|----------------|---------------|-------------|
| | | | T |
| Zizow | + 19,8891 | 4,1840877,5 | 15278,7474 |
| Pigowberg . . . | 6 34 29,4286 | 4,2590751,6 | 18158,2989 |
| Barenberg . . . | 83 18 1,6954 | 4,2801027,7 | 19059,1167 |
| Klorberg | 190 17 38,1838 | 4,3872128,8 | 24390,0606 |
| Colberg | 239 25 10,4028 | 4,3412874,5 | 21942,5679 |

Barenberg.

| | | | |
|------------------|----------------|-------------|------------|
| Gollenberg . . . | — 0,2477 | 4,2801027,7 | 19059,1167 |
| Zizow | 41 17 44,9631 | 4,3615993,1 | 22993,2049 |
| Pigowberg . . . | 49 53 9,8279 | 4,3637868,1 | 23109,3010 |
| Revekol | 94 48 48,2594 | 4,5486068,6 | 35367,7034 |
| Muttrin | 124 16 15,8578 | 4,3723989,9 | 23572,1388 |
| Klorberg | 318 18 28,2118 | 4,5449238,2 | 35069,0354 |

Pigowberg.

| | | | |
|------------------|----------------|-------------|------------|
| Revekol | + 0,0535 | 4,398831,05 | 25051,3451 |
| Muttrin | 40 51 55,4996 | 4,4505716,2 | 28220,9494 |
| Barenberg . . . | 94 25 19,8978 | 4,3637868,1 | 23109,3010 |
| Gollenberg . . . | 147 48 40,7951 | 4,2590751,6 | 18158,2989 |
| Zizow | 178 12 24,3742 | 3,5384108,1 | 3454,7037 |

Revekol.

| | | | |
|-----------------|---------------|-------------|------------|
| Boschpol. . . . | — 0,3219 | 4,3948123,7 | 24820,6054 |
| Muttrin | 63 12 38,7247 | 4,2749249,6 | 18833,2365 |
| Barenberg . . . | 101 12 2,3155 | 4,5486068,6 | 35367,7034 |
| Pigowberg . . . | 141 51 9,5894 | 4,3988310,5 | 25051,3451 |

Muttrin.

| | | | |
|-----------------|----------------|-------------|------------|
| Barenberg . . . | + 0,2817 | 4,3723989,9 | 23572,1388 |
| Pigowberg . . . | 52 3 34,8987 | 4,4505716,2 | 28220,9494 |
| Revekol | 112 33 13,0341 | 4,2749249,6 | 18833,2365 |
| Boschpol. . . . | 183 30 51,9557 | 4,3699357,5 | 23438,8203 |
| Kistowo | 232 0 38,3207 | 4,1691566,7 | 14762,3899 |

Boschpol.

| | | Log. Entfern. | Entfernung. |
|-------------------|----------------|---------------|-------------|
| Schönwalderhütte | — 0,2636 | 4,0301965,1 | 10720,0426 |
| Thurmberg | 47 22 27,8383 | 4,2918528,5 | 19581,8108 |
| Kistowo | 85 46 32,5708 | 4,2447822,4 | 17570,4239 |
| Muttrin | 124 46 7,1802 | 4,3698357,5 | 23438,9203 |
| Revekol | 170 35 53,2241 | 4,3948123,7 | 24820,6054 |

Kistowo.

| | | | |
|--------------------|---------------|-------------|------------|
| Muttrin | — 0,2896 | 4,1691566,7 | 14762,3899 |
| Boschpol | 92 30 41,2262 | 4,2447822,4 | 17570,4239 |
| Thurmberg | 172 8 51,4311 | 4,0922026,5 | 12365,2429 |

Thurmberg.

| | | | |
|--------------------|----------------|-------------|------------|
| Kistowo | — 0,3237 | 4,0922026,5 | 12365,2429 |
| Boschpol | 61 57 46,7941 | 4,2918528,5 | 19581,8108 |
| Schönwalderhütte | 94 35 15,2425 | 4,1652591,7 | 14630,5001 |
| Dohnasberg. . . . | 117 4 10,4687 | 4,2424151,7 | 17474,9189 |
| Buschkau | 172 21 46,4706 | 3,9627918,4 | 9178,9254 |

Schönwalderhütte.

| | | | |
|--------------------|----------------|-------------|------------|
| Dohnasberg. . . . | + 0,0011 | 3,8358267,3 | 6852,1479 |
| Buschkau | 67 31 16,0636 | 4,1913975,2 | 15538,9860 |
| Thurmberg | 102 47 6,1621 | 4,1652591,7 | 14630,5001 |
| Boschpol | 202 47 11,0976 | 4,0301965,1 | 10720,0426 |

Dohnasberg.

| | | | |
|--------------------|----------------|-------------|------------|
| Stegen | — 0,6801 | 4,3739822,0 | 23658,2273 |
| Trunz | 3 21 35,4918 | 4,5946241,5 | 39320,9634 |
| Buschkau | 77 40 22,5144 | 4,1579518,6 | 14386,3910 |
| Thurmberg | 109 18 29,4524 | 4,2424151,7 | 17474,9189 |
| Schönwalderhütte | 164 2 29,0062 | 3,8358267,3 | 6852,1479 |

Buschkau.

| | | Log. Entfern. | Entfernung. |
|--------------------|----------------|-------------------|-------------------|
| | | <u> </u> | <u> </u> |
| Thurnberg | + 0,0927 | 3,9627918,4 | 9178,9254 |
| Schönwalderhütte | 66 57 40,0286 | 4,1913975,9 | 15538,0660 |
| Dohnasberg | 93 4 18,4203 | 4,1579518,6 | 14386,3910 |
| Stegen | 161 4 39,9148 | 4,3966688,0 | 24926,9303 |
| Trunz | 177 24 30,3644 | 4,5802635,8 | 38042,0209 |
| Brosowken | 207 29 23,0007 | 4,4998461,8 | 31611,5783 |

Stegen.

| | | | |
|--------------------|----------------|-------------|------------|
| Trunz | + 0,1328 | 4,1976802,8 | 15764,5029 |
| Talpitten | 19 21 15,2381 | 4,4338674,7 | 27156,1044 |
| Brosowken | 55 3 34,8051 | 4,3637949,3 | 23109,7331 |
| Buschkau | 137 16 19,9030 | 4,3966688,0 | 24926,9303 |
| Dohnasberg | 171 35 38,4118 | 4,3739822,0 | 23658,2273 |

Brosowken.

| | | | |
|--------------------|----------------|-------------|------------|
| Buschkau | + 0,2126 | 4,4998461,8 | 31611,5783 |
| Stegen | 51 22 37,5171 | 4,3637949,3 | 23109,7331 |
| Trunz | 93 55 18,0460 | 4,2813098,1 | 19112,1617 |
| Talpitten | 137 33 28,0317 | 4,2009586,6 | 15883,9554 |

Trunz.

| | | | |
|--------------------|----------------|-------------|------------|
| Brosowken | — 31,6520 | 4,2813098,1 | 19112,1617 |
| Buschkau | 55 59 23,6753 | 4,5802635,8 | 38042,0209 |
| Dohnasberg | 77 20 29,9456 | 4,5946241,5 | 39320,9634 |
| Stegen | 82 23 16,0180 | 4,1976802,8 | 15764,5029 |
| Galtgarben | 180 7 44,4700 | | |
| Wildenhof | 221 39 42,4310 | 4,4789054,9 | 30123,5041 |
| Sommerfeld | 270 44 13,1827 | 4,2123588,7 | 16306,4292 |
| Talpitten | 304 47 4,3015 | 4,1253976,8 | 13347,4309 |

Talpitten.

| | | | |
|--------------------|---------------|-------------|------------|
| Brosowken | + 0,2033 | 4,2009586,6 | 15883,9554 |
| Stegen | 58 6 53,6422 | 4,4338674,7 | 27156,1044 |
| Trunz | 81 9 28,1850 | 4,1253976,8 | 13347,4309 |
| Sommerfeld | 172 11 5,7253 | 3,9605227,6 | 9131,0929 |

Sommerfeld.

| | | Log. Entfer. | Entfernung. |
|---------------------|----------------|--------------|--------------|
| | | | ^r |
| Talpitten | + 0,0597 | 3,9605227,6 | 9131,0929 |
| Trunz | 54 55 32,5729 | 4,2123588,7 | 16306,4292 |
| Wildenhof | 153 29 16,1303 | 4,3620450,6 | 23016,8062 |

Wildenhof.

| | | | |
|---------------------|---------------|-------------|------------|
| Sommerfeld. | — 0,8930 | 4,3620450,6 | 23016,8062 |
| Trunz | 32 21 48,3659 | 4,4789054,9 | 30123,5041 |

§. 100. Berechnung der Entfernungen der Dreieckspunkte unter einander,
von Lebin bis zur Seite *Lübeck-Bungsberg*.

Lebin.

| | | Log. Entfern. | Entfernung. |
|---------------------|----------------|---------------|-------------|
| | | | T |
| Sprengelsberg . . | — 0,4686 | 4,3615648,4 | 22991,3694 |
| Vogelsang. | 88 7 31,7666 | 4,3344044,5 | 21597,5481 |
| Anclam | 185 13 33,1354 | 4,4022624,3 | 25250,0609 |
| Streckelsberg . . . | 223 11 32,1955 | 4,2470366,9 | 17761,8703 |

Anclam.

| | | | |
|---------------------|----------------|-------------|------------|
| Greifswald | + 5,2386 | 4,2360744,0 | 17221,6358 |
| Streckelsberg . . . | 81 36 5,3027 | 4,1957633,2 | 15695,0723 |
| Lebin | 125 24 47,5967 | 4,4022624,3 | 25250,0609 |
| Vogelsang. | 162 55 29,0677 | 4,5465053,8 | 35196,9783 |

Streckelsberg.

| | | | |
|---------------------|----------------|-------------|------------|
| Lebin | — 0,3354 | 4,2470366,9 | 17661,8703 |
| Anclam | 98 13 20,9485 | 4,1957633,2 | 15695,0723 |
| Greifswald | 150 29 53,7441 | 4,3332341,9 | 21539,4292 |
| Rugard | 191 50 14,2119 | 4,4533423,9 | 28401,5728 |
| Promoisel | 207 20 23,4766 | 4,4942737,3 | 31208,5600 |

Greifswald.

| | | | |
|---------------------|----------------|-------------|------------|
| Stralsund | + 37,7824 | 4,1937577,4 | 15622,7592 |
| Rugard | 45 2 7,3487 | 4,2732492,7 | 18760,7100 |
| Promoisel | 54 5 10,7877 | 4,4233444,2 | 26506,0138 |
| Streckelsberg . . . | 134 22 44,7856 | 4,3332341,9 | 21539,4292 |
| Anclam | 180 30 14,4969 | 4,2360744,0 | 17221,6358 |

Rugard.

| | | | |
|---------------------|----------------|-------------|------------|
| Stralsund | + 0,3600 | 4,1296965,2 | 13480,2057 |
| Hiddensoe | 71 0 15,7426 | 4,1702041,7 | 14798,0391 |
| Promoisel | 154 16 47,5513 | 3,9297865,2 | 8507,1976 |
| Streckelsberg . . . | 255 36 43,2352 | 4,4533423,9 | 28401,5728 |
| Greifswald | 304 55 49,2149 | 4,2732492,7 | 18760,7100 |

Promoisel.

| | | Log. Entfern. | Entfernung. |
|---------------------|---------------|---------------|-------------|
| | | | τ |
| Streckelsberg . . . | — 0,5500 | 4,4942737,3 | 31208,5600 |
| Greifswald | 42 52 1,1308 | 4,4233444,2 | 26506,0138 |
| Rugard | 63 9 56,7792 | 3,9297865,2 | 8507,1976 |
| Stralsund | 78 58 54,5146 | 4,3317200,2 | 21464,4626 |
| Hiddensee | 128 25 4,8066 | 4,2090443,7 | 16182,4536 |

Hiddensee.

| | | | |
|---------------------|----------------|-------------|------------|
| Arcona (Säule) . . | — 0,0121 | 4,0607637,9 | 11501,7465 |
| Arcona (Leuchth.) | 0 3 50,0494 | 4,0589533,2 | 11453,8982 |
| Promoisel | 35 31 17,8804 | 4,2090443,7 | 16182,4536 |
| Rugard | 66 59 39,2582 | 4,1702041,7 | 14798,0391 |
| Stralsund | 117 45 16,4859 | 4,2163530,9 | 16457,0917 |
| Darßer Ort | 185 41 48,1232 | 4,3301454,8 | 21386,7838 |
| Moen | 250 50 25,8644 | | |

Stralsund.

| | | | |
|---------------------|----------------|-------------|------------|
| Darßer Ort | — 2,4140 | 4,3331989,1 | 21537,6795 |
| Hiddensee | 66 58 15,7048 | 4,2163530,9 | 16457,0917 |
| Promoisel | 115 18 9,3558 | 4,3317200,2 | 21464,4626 |
| Rugard | 125 12 24,9074 | 4,1296965,2 | 13480,2057 |
| Greifswald | 205 6 46,1897 | 4,1937577,4 | 15622,7592 |

Bei der in den Jahren 1839 und 1840 ausgeführten Verbindung der preussischen und dänischen Dreiecke waren die beiderseitigen Verabredungen so getroffen worden, daß die Ausgleichung der ganzen Küstenkette von Wildenhof bis Lübeck im Zusammenhange durchgeführt werden sollte. Als daher meine Gleichungen bis Hiddensee formirt waren, theilte ich dieselben im Jahre 1845 dem Herrn Conferenzzrath *Schumacher* zur gemeinschaftlichen Bearbeitung der Anschlußstrecke mit. Es müssen sich aber der Ausführung

anderweitige, unübersteigliche Hindernisse entgegengestellt haben, denn es sind mir seitdem keine weiteren Mittheilungen darüber zugegangen. Zur Zeit der Redaction dieses Buches befand sich unglücklicherweise Preussen im Kriege mit Dänemark, wegen der Schleswig-Holstein'schen Frage, und es war daher ganz und gar keine Aussicht zur Erledigung wissenschaftlicher Gegenstände vorhanden.

Unter solchen Verhältnissen mußten die Dreiecke von Hiddensoe bis Lübeck ohne Zuziehung der dänischen Geodäten zusammengestellt, und dazu die, gleich nach Beendigung der Beobachtungen, gegenseitig mitgetheilten Winkel benutzt werden. Diese hier nachfolgende einfache Zusammenstellung und Berechnung giebt im Allgemeinen sehr befriedigende Resultate, mit Ausnahme des Dreiecks *Schönberg Burg Dietrichshagen*, welches einen beträchtlichen Fehler zeigt, der aber höchst wahrscheinlich in der Unsicherheit verschiedener Centrirungen zu suchen ist, und nur der gehemmten Communicationen wegen, diesseits nicht erledigt werden konnte.

| | Namen der Dreieckspunkte. | Gemessene Winkel. | Corrigirte Winkel. | Logarithmen der gegenüberliegenden Sei- ten in Toisen. | Längen |
|----------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|---|----------|
| 1 | Moen | 44° 1' 27,565 | 44 1 25,29 | 4,3301455 | 21386,78 |
| | Dars | 70 50 1,470 | 70 49 59,19 | 4,4634208 | 29068,37 |
| | Hiddensoe . . . | 65 8 37,791 | 65 8 35,52 | 4,4459686 | 27923,42 |
| | | 180 0 6,826 ε = 5,423 | | | |
| 2 | Weigerslöse . | 71 31 32,167 | 71 31 30,40 | 4,4459686 | 27923,42 |
| | Dars | 55 7 47,085 | 55 7 45,32 | 4,3829973 | 24154,46 |
| | Moen | 53 20 46,046 | 53 20 44,28 | 4,3732589 | 23618,86 |
| | | 180 0 5,298 ε = 5,202 | | | |
| 3 | Dietrichshagen | 40 46 51,656 | 40 46 49,38 | 4,3732589 | 23618,86 |
| | Dars | 74 54 40,173 | 74 54 37,90 | 4,5429999 | 34914,02 |
| | Weigerslöse . | 64 18 34,987 | 64 18 32,72 | 4,5130334 | 32568,18 |
| | | 180 0 6,816 ε = 7,144 | | | |
| 4 | Burg | 77 54 17,560 | 77 54 14,88 | 4,5429999 | 34914,02 |
| | Dietrichshagen | 53 41 59,487 | 53 41 56,81 | 4,4590420 | 28776,77 |
| | Weigerslöse . | 48 23 50,986 | 48 23 48,31 | 4,4265131 | 26700,11 |
| | | 180 0 8,033 ε = 7,223 | | | |
| 5 | Schönberg . . | 64 25 48,795 | 64 25 48,51 | 4,4265131 | 26700,11 |
| | Burg | 53 1 47,974 | 53 1 47,69 | 4,3737972 | 23648,15 |
| | Dietrichshagen | 62 32 24,077 | 62 32 23,80 | 4,4193642 | 26264,20 |
| | | 180 0 0,846 ε = 5,387 | | | |
| 6 | Bungsberg . . | 85 55 26,962 | 85 55 26,32 | 4,4193642 | 26264,20 |
| | Schönberg . . | 50 33 51,099 | 50 33 50,45 | 4,3082697 | 20336,20 |
| | Burg | 43 30 43,878 | 43 30 43,23 | 4,2583722 | 18128,93 |
| | | 180 0 1,939 ε = 3,536 | | | |
| 7 | Lübeck | 61 8 34,834 | 61 8 33,81 | 4,2583722 | 18128,93 |
| | Bungsberg . . | 47 20 40,774 | 47 20 39,75 | 4,1825020 | 15223,06 |
| | Schönberg . . | 71 30 47,468 | 71 30 46,44 | 4,2929443 | 19631,09 |
| | | 180 0 3,076 ε = 2,517 | | | |

§. 101. Bestimmung einiger Objecte, welche von mehreren Dreieckspunkten beobachtet wurden, nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Sind verschiedene Richtungen oder Winkel unabhängig von einander beobachtet, denen die Gewichte $p, p', p'' \dots$ zugehören, und bezeichnet man die unbekannten Verbesserungen dieser Richtungen oder Winkel durch

$$(1), (2), (3) \dots$$

so muß die Function

$$\Sigma = \frac{1}{2} \{ (1)^2 p + (2)^2 p' + (3)^2 p'' + \dots \} \dots\dots 1.$$

ein Minimum sein. (*Enke Jahrbuch für 1836 Seite 280.*)

$$\text{Daraus folgt, daß } \frac{d\Sigma}{d(1)} = 0; \frac{d\Sigma}{d(2)} = 0; \frac{d\Sigma}{d(3)} = 0.$$

Sind ferner aus der Figur des Dreiecksnetzes Bedingungen zwischen den unbekannten Verbesserungen vorhanden, so können sie dargestellt werden durch Gleichungen von der Form:

$$\left. \begin{aligned} u &= 0 = \mathfrak{A} + a(1) + a'(2) + a''(3) + \dots \\ u' &= 0 = \mathfrak{B} + b(1) + b'(2) + b''(3) + \dots \\ u'' &= 0 = \mathfrak{C} + c(1) + c'(2) + c''(3) + \dots \\ &\vdots \end{aligned} \right\} \dots 2.$$

Multiplicirt man diese Gleichungen der Reihe nach mit den willkürlichen Factoren I, II, III \dots und fügt man dann ihre Differentialquotienten, die nach den Bedingungen des Minimums $= 0$ sein müssen, den obigen gleichnamigen Differentialquotienten hinzu, so erhält man nach §. 79:

$$\left. \begin{aligned} 0 &= \frac{d\Sigma}{d(1)} + \frac{du}{d(1)} I + \frac{du'}{d(1)} II + \frac{du''}{d(1)} III + \dots \\ 0 &= \frac{d\Sigma}{d(2)} + \frac{du}{d(2)} I + \frac{du'}{d(2)} II + \frac{du''}{d(2)} III + \dots \\ 0 &= \frac{d\Sigma}{d(3)} + \frac{du}{d(3)} I + \frac{du'}{d(3)} II + \frac{du''}{d(3)} III + \dots \\ &\vdots \end{aligned} \right\} \dots 3.$$

Nach Gleichung 1. ist aber $\frac{d\Sigma}{d(1)} = (1)p; \frac{d\Sigma}{d(2)} = (2)p; \frac{d\Sigma}{d(3)} = (3)p.$

Ferner hat man $\frac{du}{d(1)} = a; \frac{du'}{d(1)} = b; \frac{du''}{d(1)} = c, \frac{du}{d(2)} = a' \text{ u. s. w.}$

Setzt man diese Werthe in die vorigen Gleichungen, so gehen dieselben über in:

$$\begin{aligned} 0 &= (1)p + a \text{ I} + b \text{ II} + c \text{ III} \dots \\ 0 &= (2)p + a' \text{ I} + b' \text{ II} + c' \text{ III} \dots \\ 0 &= (3)p + a'' \text{ I} + b'' \text{ II} + c'' \text{ III} \dots \\ &\vdots \end{aligned}$$

und hieraus findet man:

$$\begin{aligned} (1) &= -\frac{1}{p} \{ a \text{ I} + b \text{ II} + c \text{ III} \dots \} \\ (2) &= -\frac{1}{p'} \{ a' \text{ I} + b' \text{ II} + c' \text{ III} \dots \} \\ (3) &= -\frac{1}{p''} \{ a'' \text{ I} + b'' \text{ II} + c'' \text{ III} \dots \} \\ &\vdots \end{aligned} \dots 4.$$

Schreibt man jetzt die Gleichungen 2. wie folgt, welches geschehen muß, weil in den Endgleichungen die Summen der Quadrate (aa) , (bb) positiv werden müssen, so erhält man:

$$\begin{aligned} \mathfrak{A} &= -\{ a(1) + a'(2) + a''(3) \dots \} \\ \mathfrak{B} &= -\{ b(1) + b'(2) + b''(3) \dots \} \\ \mathfrak{C} &= -\{ c(1) + c'(2) + c''(3) \dots \} \\ &\vdots \end{aligned} \dots 5.$$

und setzt man die Werthe von (1), (2), (3) aus den Gleichungen 4. in die Gleichungen 5., so enthalten dieselben nur die Faktoren I, II, III als unbekannte Größen.

Der hier angegebene Gang der Rechnung ist aber einer Vereinfachung fähig. Betrachtet man die Minuszeichen in den Gleichungen 4. und 5., so ist klar, daß dieselben sich gegenseitig aufheben, sobald man die Werthe von (1), (2), (3) aus den Gleichungen 4. in die Gleichungen 5. setzt. Eben so verschwinden bei Bestimmung der Werthe der Verbesserungen in den Gleichungen 4. die Minuszeichen, wenn man die Faktoren I, II, III mit entgegengesetzten Zeichen nimmt. Man erhält daher dasselbe Resultat, wenn man die Minuszeichen in den Gleichungen 4. und 5. unterdrückt, und den Faktoren I, II, III entgegengesetzte Zeichen giebt, d. h. wenn man die Minuszeichen in den Gleichungen 4. und 5. fortläßt, und den constanten Größen \mathfrak{A} , \mathfrak{B} , \mathfrak{C} in den Gleichungen 5. entgegengesetzte Zeichen giebt, wodurch diese letzteren Gleichungen wieder in die Gleichungen 2. übergehen. Hieraus geht folgende einfachere Rechnungsvorschrift hervor:

Man läßt in den Gleichungen 4. die Minuszeichen fort, und setzt dann die Werthe von (1), (2), (3) direkt in die Gleichungen 2., so findet man die folgenden Endgleichungen:

$$\begin{aligned} - \mathfrak{A} &= (aa)I + (ab)II + (ac)III \dots \\ - \mathfrak{B} &= (ab)I + (bb)II + (bc)III \dots \\ - \mathfrak{C} &= (ac)I + (bc)II + (cc)III \dots \\ &\vdots \quad \quad \quad \vdots \end{aligned} \quad \dots \dots \dots 6.$$

$$\text{Hier ist } (aa) = \frac{aa}{p} + \frac{a'a'}{p'} + \frac{a''a''}{p''} \dots$$

$$(ab) = \frac{ab}{p} + \frac{a'b'}{p'} + \frac{a''b''}{p''} \dots$$

u. s. w.

Legt man den Beobachtungen gleiche Gewichte bei, so wird $p = p' = p'' = 1$.

Die Auflösung der Gleichungen 6. giebt die Werthe der Factoren I, II, III; setzt man diese in die von den Minuszeichen befreiten Gleichungen 4., so findet man die richtigen Verbesserungen (1), (2), (3), welche den beobachteten Richtungen oder Winkeln hinzugefügt werden müssen, damit sie den Bedingungen des Minimums und zugleich den Bedingungen 2. entsprechen.

Bei der Formation der Bedingungsgleichungen nach §. 80 ist noch im Allgemeinen zu bemerken:

Kommen Dreiecke vor, in denen nur zwei Winkel beobachtet sind, so findet man den dritten Winkel dadurch, daß man die Summe der beiden gemessenen Winkel *nebst ihren Verbesserungen* von $180^\circ + \varepsilon$ abzieht. Die auf diese Weise gefundenen Winkel mit den zugehörigen Verbesserungen werden dann eben so behandelt, wie die gemessenen.

Wählt man die logarithmische Formation der Seitengleichungen §. 80, wo die logarithmischen Sinus-Differenzen von 1" die Coefficienten der Verbesserungen werden, so richten sich die Zeichen dieser Coefficienten nach den Zeichen der Cotangenten ihrer zugehörigen Winkel.

Kommen bei Formation der Seitengleichungen sehr spitze Winkel in den Figuren vor, so ist es vortheilhaft, wenn man dieselben durch einen andern Gang der Rechnung zu vermeiden sucht, welches in den meisten Fällen gelingen wird, indem die Bedingungen der Seitengleichungen in jeder Figur auf verschiedene Weise formirt werden können.

1. *Bestimmung des Signals auf dem Timberge bei Klein-Mutz.*

Beobachtungen in Mutz:

| Gransee | 0° | 0' | 0'' |
|--------------------------------|-----|----|--------------|
| 20 Beob. Templin (Thurm) . . . | 100 | 8 | 2,843 + (1) |
| 20 Beob. Hausberg | 159 | 22 | 18,716 + (2) |
| 20 Beob. Prenden | 196 | 9 | 54,087 + (3) |
| 20 Beob. Eichstädt | 262 | 1 | 51,132 + (4) |

Die Richtungen von den Dreieckspunkten nach Mutz finden sich in den §§. 60, 62, 63, 64 aufgeführt.

Die Beobachtungen sind gegen 20 Mal wiederholt und die Gewichte werden bei allen gleich angenommen.

Bedingungsgleichungen.

I. *Mutz-Gransee-Eichstädt.*

| | | | |
|-------------------------------|---------|--------|-------|
| Mutz | 97° 58' | 8,868 | — (4) |
| Gransee | 66 15 | 24,088 | — (5) |
| Eichstädt | 15 46 | 32,354 | + (6) |
| Summe | 180 0 | 5,310 | |
| 180° + ε | 180 0 | 0,776 | |
| 0 = + 4,534 — (4) — (5) + (6) | | | |

II. *Mutz-Eichstädt-Prenden.*

| | | | |
|-------------------------------------|---------|--------|-------------|
| Mutz | 65° 51' | 57,045 | + (4) — (3) |
| Eichstädt | 49 40 | 38,967 | — (6) |
| Prenden | 64 27 | 25,556 | + (7) |
| Summe | 180 0 | 1,568 | |
| 180° + ε | 180 0 | 2,033 | |
| 0 = — 0,465 — (3) + (4) — (6) + (7) | | | |

III. *Mutz-Prenden-Hausberg.*

| | | | |
|-------------------------------------|---------|--------|-------------|
| Mutz | 36° 47' | 35,371 | + (3) — (2) |
| Prenden | 89 30 | 15,644 | — (7) |
| Hausberg | 53 42 | 9,533 | + (8) |
| Summe | 180 0 | 0,548 | |
| 180° + ε | 180 0 | 1,399 | |
| 0 = — 0,851 — (2) + (3) — (7) + (8) | | | |

IV. *Gransee-Eichstädt-Prenden-Mutz.*

$$1 = \frac{\sin EMG \cdot \sin EPM \cdot \sin EGP}{\sin EGM \cdot \sin EMP \cdot \sin EPG}$$

$$EMG = 97^\circ 58' 8,968 - (4)$$

$$EPM = 64 27 25,556 + (7)$$

$$EGP = 54 16 29,251$$

$$9,9957852,6 + 2,947(4)$$

$$9,9553277,4 + 10,062(7)$$

$$9,9094689,3$$

$$\underline{9,8605819,3}$$

$$EGM = 66^\circ 15' 24,088 - (5)$$

$$EMP = 65 51 57,045 + (4) - (3)$$

$$EPG = 60 16 22,662$$

$$9,9615874,4 - 9,262(5)$$

$$9,9602731,3 + 9,434\{(4) - (3)\}$$

$$9,9387252,6$$

$$\underline{9,8605858,3}$$

$$0 = - 30,0 + 9,434(3) - 6,487(4) + 9,262(5) + 10,062(7)$$

Anmerkung. Die logarithmischen Differenzen von 1" sind hier aus zehnstelligen Tafeln genommen.

V. *Hausberg-Prenden-Templin-Mutz.*

$$1 = \frac{\sin HMP \cdot \sin HTM \cdot \sin HPT}{\sin HPM \cdot \sin HMT \cdot \sin HTP}$$

$$HMP = 36^\circ 47' 35,371 + (3) - (2)$$

$$HTM = 76 43 36,564 + (1) - (2) + (8)$$

$$HPT = 50 37 49,831$$

$$9,7773746,0 + 28,152\{(3) - (2)\}$$

$$9,9882406,8 + 4,967\{(1) - (2) + (8)\}$$

$$9,8882196,3$$

$$\underline{9,6538349,1}$$

$$HPM = 89^\circ 30' 15,644 - (7)$$

$$HMT = 59 14 15,873 + (2) - (1)$$

$$HTP = 31 37 52,812$$

$$9,9999837,5 - 0,182(7)$$

$$9,9341433,0 + 12,533\{(2) - (1)\}$$

$$9,7197054,6$$

$$\underline{9,6538325,1}$$

$$0 = + 34,0 + 17,500(1) - 15,652(2) + 28,152(3) + 0,182(7) + 4,967(8)$$

VI. *Eichstädt-Prenden-Hausberg-Templin-Gransee-Mutz.*

$$1 = \frac{\sin MPE \cdot \sin MHP \cdot \sin MTH \cdot \sin MGT \cdot \sin MEG}{\sin MEP \cdot \sin MPH \cdot \sin MHT \cdot \sin MTG \cdot \sin MGE}$$

$$MPE = 64^\circ 27' 25,556 + (7)$$

$$MHP = 53 42 9,533 + (8)$$

$$MTH = 76 43 36,564 + (1) - (2) + (8)$$

$$MGT = 59 48 47,833 + (5)$$

$$MEG = 15 46 32,354 + (6)$$

$$9,9553339,9 + 10,062(7)$$

$$9,9063111,4 + 15,466(8)$$

$$9,9882406,8 + 4,967\{(1) - (2) + (8)\}$$

$$9,9367104,5 + 12,248(5)$$

$$9,4343634,5 + 74,525(6)$$

$$\underline{9,2209587,1}$$

$$MEP = 49^\circ 40' 38,967 - (6)$$

$$MPH = 89 30 15,644 - (7)$$

$$MHT = 44 2 9,343 - (8)$$

$$MTG = 20 3 9,901 - (1) - (5)$$

$$MGE = 66 15 24,088 - (5)$$

$$9,8821909,6 - 17,871(6)$$

$$9,9999837,5 - 0,182(7)$$

$$9,8420531,0 - 21,777(8)$$

$$9,5351486,7 - 57,688\{(1) + (5)\}$$

$$9,9615912,2 - 9,262(5)$$

$$\underline{9,2209677,0}$$

$$0 = - 89,9 + 62,655(1) - 4,967(2) + 79,198(5) + 92,306(6) + 10,244(7) + 42,210(8)$$

Gleichungen zwischen den Verbesserungen und den Faktoren I, II, III ...

$$\begin{aligned}
 (1) &= \{+ 17,500 \text{ V} + 62,655 \text{ VI}\} \\
 (2) &= \{- \text{III} - 45,652 \text{ V} - 4,967 \text{ VI}\} \\
 (3) &= \{- \text{II} + \text{III} + 9,434 \text{ IV} + 28,152 \text{ V}\} \\
 (4) &= \{- \text{I} + \text{II} - 6,487 \text{ IV}\} \\
 (5) &= \{- \text{I} + 9,262 \text{ IV} + 79,198 \text{ VI}\} \\
 (6) &= \{+ \text{I} - \text{II} + 92,396 \text{ VI}\} \\
 (7) &= \{- \text{III} + 10,062 \text{ IV} + 0,182 \text{ V} + 10,244 \text{ VI}\} \\
 (8) &= \{+ \text{III} + 4,967 \text{ V} + 42,210 \text{ VI}\}
 \end{aligned}$$

Endgleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 4,534 &= + 3,0000 \text{ I} - 2,0000 \text{ II} & 0 & - 2,7750 \text{ IV} & 0 & + 13,1980 \text{ VI} \\
 + 0,466 &= - 2,0000 \text{ I} + 4,0000 \text{ II} - 2,0000 \text{ III} & - 5,8580 \text{ IV} & - 27,9700 \text{ V} & - 82,1520 \text{ VI} \\
 + 0,851 &= & 0 & - 2,0000 \text{ II} + 4,0000 \text{ III} & - 0,6280 \text{ IV} + 78,5890 \text{ V} & + 36,8330 \text{ VI} \\
 + 39,0 &= - 2,7750 \text{ I} - 5,8580 \text{ II} & - 0,6280 \text{ III} + 318,1000 \text{ IV} & + 267,4173 \text{ V} & + 836,6070 \text{ VI} \\
 - 24,0 &= & 0 & - 27,9700 \text{ II} + 78,5890 \text{ III} & + 267,4173 \text{ IV} + 3107,5944 \text{ V} & + 1534,7375 \text{ VI} \\
 + 89,9 &= + 13,1980 \text{ I} - 82,1520 \text{ II} & + 36,8330 \text{ III} & + 836,6070 \text{ IV} & + 1534,7375 \text{ V} & + 20646,2877 \text{ VI}
 \end{aligned}$$

Aus der Auflösung dieser Gleichungen ergeben sich folgende Faktoren und Verbesserungen.

$$\begin{aligned}
 \text{I} &= - 1,5438 & (1) &= - 0,830 \\
 \text{II} &= - 0,2510 & (2) &= + 1,123 \\
 \text{III} &= + 1,0406 & (3) &= + 1,337 \\
 \text{IV} &= + 0,1462 & (4) &= + 0,344 \\
 \text{V} &= - 0,0474 & (5) &= + 2,906 \\
 \text{VI} &= + 0,0001 & (6) &= - 1,284 \\
 & & (7) &= + 0,172 \\
 & & (8) &= + 0,809
 \end{aligned}$$

Werden diese Verbesserungen den Beobachtungen hinzugefügt, so erhält man die Richtungen und Entfernungen in Mutz.

Station Mutz.

| | | | | | |
|---------------------|-----|----|--------|------|--------------|
| Gransee | 0° | 0' | 0'' | Log. | 3,6917636, 3 |
| Templin | 100 | 8 | 2,013 | — | 4,0933409, 6 |
| Hausberg | 159 | 22 | 19,839 | — | 4,2395310, 9 |
| Prenden | 196 | 9 | 55,424 | — | 4,1458598, 7 |
| Eichstädt | 262 | 1 | 51,476 | — | 4,2190011, 2 |

Anmerkung. Um die Endgleichungen zu erhalten werden die durch die Faktoren ausgedrückten Werthe von (1), (2), (3) geradezu in die Bedingungsleichungen gesetzt.

2. *Bestimmung des Thurmes in Spandau.*

Beobachtungen:

| In <i>Eichstädt</i> . | | | | In <i>Eichberg</i> . | | | |
|--|----|----|------------|---------------------------------|----|----|-------------|
| Berlin (Marienth.) 0° 0' 0" | | | | Eichstädt (Dreiecksp.) 0° 0' 0" | | | |
| 3 Beob. Spandau (Thurm) | 23 | 14 | 12,1 + (1) | 6 Beob. Spandau (Thurm) | 17 | 4 | 1,02 + (2) |
| Eichberg (Dreiecksp.) | 47 | 9 | 48,65 | Berlin (Marienth.) | 43 | 47 | 54,72 |
| | | | | Rauenberg | 51 | 11 | 22,90 |
| | | | | Müggelsberg | 74 | 19 | 48,24 |
| In <i>Berlin</i> (Marienthurm). | | | | In <i>Müggelsberg</i> . | | | |
| Müggelsberg 0° 0' 0" | | | | Eichberg 0° 0' 0" | | | |
| Rauenberg 72 10 2,54 | | | | Rauenberg 30 21 51,31 | | | |
| Eichberg 93 45 16,75 | | | | 2 Beob. Spandau (Thurm) | 43 | 19 | 30,48 + (4) |
| 4 Beob. Spandau 150 39 51,46 + (3) | | | | Berlin (Marienth.) | 55 | 42 | 51,18 |
| Eichstädt 182 47 35,60 | | | | | | | |

In *Rauenberg*.

| | | | |
|-------------------------|-----|----|-------------|
| Eichberg | 0° | 0' | 0" |
| 2 Beob. Spandau (Thurm) | 82 | 35 | 11,84 + (5) |
| Berlin (Marienth.) | 151 | 1 | 17,84 |
| Müggelsberg | 233 | 30 | 15,80 |

Bedingungsgleichungen.

I. *Eichberg-Eichstädt-Berlin-Spandau.*

$$1 = \frac{\sin SE'E_s \cdot \sin SBE' \cdot \sin SE_sB}{\sin SE_sE' \cdot \sin SE'B \cdot \sin SBE_s}$$

$$SE'E_s = 23^\circ 55' 36,55 - (1)$$

$$SBE' = 32 \quad 7 \quad 44,14 - (3)$$

$$SE_sB = 26 \quad 43 \quad 53,70 - (2)$$

$$9,6080653,1 - 47,5 (1)$$

$$9,7257697,7 - 33,5 (3)$$

$$9,6530304,7 - 41,8 (2)$$

$$\underline{8,9868655,5}$$

$$SE_sE' = 17^\circ 4' 1,02 + (2)$$

$$SE'B = 23 \quad 14 \quad 12,10 + (1)$$

$$SBE_s = 56 \quad 54 \quad 34,71 + (3)$$

$$9,4675917,9 + 68,5 (2)$$

$$9,5960805,9 + 49,0 (1)$$

$$9,9231458,5 + 13,7 (3)$$

$$\underline{8,9868182,3}$$

$$0 = + 473,2 - 96,5 (1) - 110,3 (2) - 47,2 (3) . 1$$

II. Eichberg-Rauenberg-Berlin-Spandau.

$$1 = \frac{\sin SRE \cdot \sin SBR \cdot \sin SEB}{\sin SER \cdot \sin SRR \cdot \sin SBE}$$

$$SRE = 82^\circ 35' 11,84 + (5)$$

$$SBR = 78 29 48,92 + (3)$$

$$SEB = 26 43 53,70 - (2)$$

$$9,9963545,0 + 2,7 (5)$$

$$9,9911879,4 + 4,3 (3)$$

$$9,6530304,7 - 41,8 (2)$$

$$\underline{9,6405729,1}$$

$$SER = 34^\circ 7' 21,88 - (2)$$

$$SRR = 68 26 6,00 - (5)$$

$$SBE = 56 54 34,71 + (3)$$

$$9,7489378,5 - 31,1 (2)$$

$$9,9684834,8 - 8,3 (5)$$

$$9,9231458,5 + 13,7 (3)$$

$$\underline{9,6405671,8}$$

$$0 = + 57,3 - 10,7 (2) - 9,4 (3) + 11,0 (5) \cdot II$$

III. Eichberg-Müggelsberg-Berlin-Spandau.

$$1 = \frac{\sin EBS \cdot \sin EMB \cdot \sin ESM}{\sin ESB \cdot \sin EBM \cdot \sin EMS}$$

$$EBS = 56^\circ 54' 34,71 + (3)$$

$$EMB = 55 42 51,18$$

$$ESM = 79 24 44,32 + (2) - (4)$$

$$9,9231458,5 + 13,7 (3)$$

$$9,9171052,0$$

$$9,9925423,8 + 3,9 (2) - 3,9 (4)$$

$$\underline{9,8327934,3}$$

$$ESB = 96^\circ 21' 32,49 + (2) - (3)$$

$$EBM = 93 45 16,75$$

$$EMS = 43 19 30,48 + (4)$$

$$9,9973197,0 - 2,4 (2) + 2,4 (3)$$

$$9,9990668,6$$

$$9,8364111,7 + 22,3 (4)$$

$$\underline{9,8327977,3}$$

$$0 = - 43,0 + 6,3 (2) + 11,3 (3) - 26,2 (4) \cdot III$$

Gleichungen zwischen den Verbesserungen und den Faktoren I, II, III.

$$(1) = \frac{1}{2} \left\{ - 96,5 I \right.$$

$$(2) = \frac{1}{2} \left\{ - 110,3 I - 10,7 II + 6,3 III \right.$$

$$(3) = \frac{1}{2} \left\{ - 47,2 I - 9,4 II + 11,3 III \right.$$

$$(4) = \frac{1}{2} \left\{ \quad \quad \quad - 26,2 III \right.$$

$$(5) = \frac{1}{2} \left\{ \quad \quad \quad + 11,0 II \quad \quad \right.$$

Die Gewichte sind der Anzahl der Beobachtungen proportional angenommen worden.

Endgleichungen.

$$- 473,2 = + 5688,725 I + 307,622 II - 249,155 III$$

$$- 57,3 = + 307,622 I + 101,672 II - 37,790 III$$

$$+ 43,0 = - 249,155 I - 37,790 II + 381,758 III$$

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt die Faktoren und die Verbesserungen wie folgt:

| | |
|----------------|--------------|
| I = - 0,0620 | (1) = + 2,00 |
| II = - 0,3625 | (2) = + 1,82 |
| III = + 0,0363 | (3) = + 1,69 |
| | (4) = - 0,48 |
| | (5) = - 1,99 |

Werden diese Verbesserungen den beobachteten Richtungen hinzugefügt, so findet man die Log. der Entfernungen, von den Dreieckspunkten.

| | | |
|------------------------|------|-------------|
| Spandau-Berlin | Log. | 3,8510130,0 |
| Spandau-Eichberg . . | - | 4,1211389,0 |
| Spandau-Rauenberg . . | - | 3,8737167,9 |
| Spandau-Müggelsberg . | - | 4,2096069,5 |
| Spandau-Eichstädt . . | - | 3,9806968,1 |

3. *Bestimmung des Thurmes von Mariendorf.*

Beobachtungen.

Marienfelde.

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Rauenberg | 0° 0' 0" |
| 1 Beob. Mariendorf | 24 37 59,05 + (1) |
| C | 49 49 9,36 |
| B | 78 50 39,44 |
| Ziethen | 135 7 56,05 |

Ziethen.

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Marienfelde | 0° 0' 0" |
| Rauenberg | 18 50 16,60 |
| 1 Beob. Mariendorf | 23 23 38,81 + (2) |
| Müggelsberg | 116 1 38,87 |

Müggelsberg.

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Ziethen | 0° 0' 0" |
| 1 Beob. Mariendorf | 28 26 42,59 + (3) |
| Rauenberg | 32 8 34,71 |

B.

| | |
|----------------------------|-------------------|
| Marienfelde | 0° 0' 0" |
| Rauenberg | 71 57 50,48 |
| 2 Beob. Mariendorf | 82 57 35,33 + (4) |
| C | 83 3 58,40 |

C.

| | |
|----------------------------|--------------------|
| B | 0° 0' 0" |
| Marienfelde | 67 54 31,52 |
| 3 Beob. Mariendorf | 179 48 36,62 + (5) |

Rauenberg.

| | |
|----------------------------|------------------|
| Müggelsberg | 0° 0' 0" |
| 4 Beob. Mariendorf | 32 21 7,74 + (6) |
| B | 47 30 20,65 |
| Ziethen | 50 40 3,36 |
| Marienfelde | 76 41 50,75 |

Bedingungsgleichung.

I. Mariendorf-C-B-Marienfelde.

$$1 = \frac{\sin M^{\circ} C M^{\circ} \cdot \sin M^{\circ} B C \cdot \sin M^{\circ} M^{\circ} B}{\sin M^{\circ} M^{\circ} C \cdot \sin M^{\circ} C B \cdot \sin M^{\circ} B M^{\circ}}$$

$$\begin{aligned} M^{\circ} C M^{\circ} &= 111^{\circ} 54' 5''10 + (5) & M^{\circ} M^{\circ} C &= 42^{\circ} 54' 44''59 + (1) - (5) \\ M^{\circ} B C &= 83 \quad 3 \quad 58,40 & M^{\circ} C B &= 67 \quad 54 \quad 31,52 \\ M^{\circ} M^{\circ} B &= 42 \quad 49 \quad 44,29 + (1) - (4) & M^{\circ} B M^{\circ} &= 82 \quad 57 \quad 35,33 + (4) \\ 9,9674670,2 &- 8,4 (5) & 9,8330700,7 &+ 22,6 (1) - 22,6 (5) \\ 9,9968120,8 && 9,9668857,9 & \\ 9,8323889,4 &+ 22,7 (1) - 22,7 (4) & 9,9967131,9 &+ 2,6 (4) \\ \hline 9,7966680,4 && 9,7966690,5 & \\ 0 &= - 10,1 + 0,1 (1) - 25,3 (4) + 14,2 (5) . I \end{aligned}$$

II. B-Mariendorf-Rauenberg-Marienfelde.

$$1 = \frac{\sin M^{\circ} M^{\circ} R \cdot \sin M^{\circ} B M^{\circ} \cdot \sin M^{\circ} R B}{\sin M^{\circ} R M^{\circ} \cdot \sin M^{\circ} M^{\circ} B \cdot \sin M^{\circ} B R}$$

$$\begin{aligned} M^{\circ} M^{\circ} R &= 111^{\circ} 1' 17''96 - (1) + (6) & M^{\circ} R M^{\circ} &= 44^{\circ} 20' 43''01 - (6) \\ M^{\circ} B M^{\circ} &= 82 \quad 57 \quad 35,33 + (4) & M^{\circ} M^{\circ} B &= 42 \quad 49 \quad 44,29 + (1) - (4) \\ M^{\circ} R B &= 29 \quad 11 \quad 30,10 & M^{\circ} B R &= 71 \quad 57 \quad 50,48 \\ 9,9700886,5 &+ 8,1 (1) - 8,1 (6) & 9,8444651,7 &- 21,5 (6) \\ 9,9967131,9 &+ 2,6 (4) & 9,8323889,4 &+ 22,7 (1) - 22,7 (4) \\ 9,6881822,8 && 9,9781176,3 & \\ \hline 9,6549841,2 && 9,6549717,4 & \\ 0 &= + 123,8 - 14,6 (1) + 25,3 (4) + 13,4 (6) . II \end{aligned}$$

III. Ziethen-Marienfelde-Rauenberg-Mariendorf.

$$1 = \frac{\sin M^{\circ} M^{\circ} R \cdot \sin M^{\circ} Z M^{\circ} \cdot \sin M^{\circ} R Z}{\sin M^{\circ} R M^{\circ} \cdot \sin M^{\circ} M^{\circ} Z \cdot \sin M^{\circ} Z R}$$

$$\begin{aligned} M^{\circ} M^{\circ} R &= 111^{\circ} 1' 17''96 - (1) + (6) & M^{\circ} R M^{\circ} &= 44^{\circ} 20' 43''01 - (6) \\ M^{\circ} Z M^{\circ} &= 23 \quad 23 \quad 38,81 + (2) & M^{\circ} M^{\circ} Z &= 46 \quad 6 \quad 24,23 + (1) - (2) \\ M^{\circ} R Z &= 26 \quad 1 \quad 47,39 & M^{\circ} Z R &= 18 \quad 50 \quad 16,60 \\ 9,9700886,5 &+ 8,1 (1) - 8,1 (6) & 9,8444651,7 &- 21,5 (6) \\ 9,5988491,2 &+ 48,6 (2) & 9,8577138,9 &+ 20,3 (1) - 20,3 (2) \\ 9,6423052,5 && 9,5090580,2 & \\ \hline 9,2112430,2 && 9,2112370,8 & \\ 0 &= + 59,4 - 12,2 (1) + 68,9 (2) + 13,4 (6) . III \end{aligned}$$

IV. Ziethen-Mariendorf-Rauenberg-Mügelsberg.

$$1 = \frac{\sin M^{\circ} M^{\circ} Z \cdot \sin M^{\circ} R M^{\circ} \cdot \sin M^{\circ} S R Z}{\sin M^{\circ} S Z M^{\circ} \cdot \sin M^{\circ} M^{\circ} R \cdot \sin M^{\circ} S R Z}$$

$$\begin{aligned} M^{\circ} M^{\circ} Z &= 58^{\circ} 55' 17''63 + (2) - (3) & M^{\circ} Z M^{\circ} &= 92^{\circ} 38' 0''06 - (2) \\ M^{\circ} R M^{\circ} &= 32 \quad 21 \quad 7,74 + (6) & M^{\circ} M^{\circ} R &= 143 \quad 57 \quad 0,20 + (3) - (6) \\ M^{\circ} Z R &= 97 \quad 11 \quad 22,27 & M^{\circ} S R Z &= 50 \quad 40 \quad 3,36 \end{aligned}$$

$$9,9327077,9 + 12,7 (2) - 12,7 (3)$$

$$9,7284524,0 + 33,2 (6)$$

$$9,9965719,1$$

$$\underline{9,6577321,0}$$

$$9,9995410,9 + 0,9 (2)$$

$$9,7697392,2 - 28,9 (3) + 28,9 (6)$$

$$9,8884501,8$$

$$\underline{9,6577304,9}$$

$$0 = + 16,1 + 11,8 (2) + 16,3 (3) + 4,3 (6) \cdot IV$$

Gleichungen zwischen den Verbesserungen und den Faktoren I, II

$$\begin{aligned} (1) &= \left\{ \begin{array}{cccc} + 0,1 & I & - 14,6 & II - 12,2 & III \end{array} \right\} \\ (2) &= \left\{ \begin{array}{cccc} --- & --- & + 68,9 & III + 11,8 & IV \end{array} \right\} \\ (3) &= \left\{ \begin{array}{cccc} --- & --- & --- & + 16,3 & IV \end{array} \right\} \\ (4) &= \frac{1}{3} \left\{ \begin{array}{cccc} - 25,3 & I & + 25,3 & II & --- \end{array} \right\} \\ (5) &= \frac{1}{3} \left\{ \begin{array}{cccc} + 14,2 & I & --- & --- & --- \end{array} \right\} \\ (6) &= \frac{1}{3} \left\{ \begin{array}{cccc} --- & --- & + 13,4 & II + 13,4 & III + 4,3 & IV \end{array} \right\} \end{aligned}$$

Endgleichungen.

$$\begin{aligned} + 10,1 &= + 387,268 I - 321,805 II - 1,920 III --- \\ - 123,8 &= - 321,805 I + 578,095 II + 223,010 III + 14,405 IV \\ - 59,4 &= - 1,920 I + 223,010 II + 4940,940 III + 827,425 IV \\ - 16,1 &= --- + 14,405 II + 827,425 III + 406,303 IV \end{aligned}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt die Faktoren und die Verbesserungen wie folgt:

$$I = - 0,2881$$

$$II = - 0,3785$$

$$III = + 0,0142$$

$$IV = - 0,0552$$

$$(1) = + 5,32$$

$$(2) = + 0,33$$

$$(3) = - 0,89$$

$$(4) = - 1,14$$

$$(5) = - 1,36$$

$$(6) = - 1,28$$

Werden diese Verbesserungen den beobachteten Richtungen hinzugefügt, so findet man die Entfernungen von den Dreieckspunkten:

$$\text{Rauenberg-Mariendorf . . . Log. } 3,0062525,0$$

$$\text{Marienfelde-Mariendorf. . . } 3,2307625,5$$

$$\text{Ziethen-Mariendorf . . . } 3,6035058,5$$

$$\text{Müggelsberg-Mariendorf . . } 3,9251543,3$$

$$\text{B-Mariendorf . . } 3,1431579,4$$

$$\text{C-Mariendorf . . } 2,8922325,8$$

$$\text{Berlin-Mariendorf . . . } 3,6703067,9$$

von mehreren Dreieckspunkten beobachtet wurden.

387

Aus 2. und 3. folgt das Dreieck:

| | | | |
|------------------------|-------------------|------|--------------|
| Mariendorf Thurm . . | 56° 49' 3,40 | Log. | 3,8510130, 0 |
| Berlin Marienthurm . . | 89 50 29,14 | — | 3,9289006, 0 |
| Spandau Thurm . . . | 33 27 27,78 | — | 3,6703067, 9 |
| | <u>180 0 0,32</u> | | |

4. Bestimmung des Monuments auf dem Kreuzberge.

Eichberg.

| | | |
|---------------------------|-----------------|--|
| Berlin Gallerie . . | 0° 0' 0" | |
| 6 Beob. Kreuzberg | 2 25 36,7 + (1) | |
| Rauenberg | 7 23 3,7 | |
| Müggelsberg | 30 31 29,0 | |

Berlin.

| | | |
|---------------------------|------------------|--|
| Müggelsberg | 0° 0' 0" | |
| Rauenberg | 72 11 37,5 | |
| 4 Beob. Kreuzberg | 77 30 39,8 + (2) | |
| Eichberg | 93 46 28,6 | |

Rauenberg.

| | | |
|---------------------------|-------------------|--|
| Eichberg | 0° 0' 0" | |
| 8 Beob. Kreuzberg | 145 48 10,3 + (3) | |
| Berlin Gallerie . . | 151 2 5,4 | |
| Müggelsberg | 233 30 15,8 | |

Müggelsberg.

| | | |
|---------------------------|-----------------|--|
| Eichberg | 0° 0' 0" | |
| Rauenberg | 30 21 51,3 | |
| 4 Beob. Kreuzberg | 43 17 9,3 + (4) | |
| Berlin Gallerie . . | 55 42 3,8 | |

Bedingungsgleichungen.

I. Berlin-Müggelsberg-Rauenberg-Kreuzberg.

$$1 = \frac{\sin MKB \cdot \sin MRK \cdot \sin MBR}{\sin MBK \cdot \sin MKR \cdot \sin MRB}$$

$$\begin{aligned} MKB &= 90^\circ 4' 25,9 - (2) + (4) \\ MRK &= 87 42 5,5 - (3) \\ MBR &= 72 11 37,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MBK &= 77^\circ 30' 39,8 + (2) \\ MKR &= 79 23 36,7 + (3) - (4) \\ MRB &= 82 28 10,4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9,9999996, 4 + 0,1 (2) - 0,1 (4) \\ 9,9996504, 4 - 0,8 (3) \\ \hline 9,9786807, 3 \\ \hline 9,9783308, 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9,9896001, 1 + 4,7 (2) \\ 9,9924920, 8 + 4,0 (3) - 4,0 (4) \\ \hline 9,9962381, 1 \\ \hline 9,9783303, 0 \end{aligned}$$

$$0 = + 5,1 - 4,6 (2) - 4,8 (3) + 3,9 (4) . 1$$

II. Berlin-Müggelsberg-Eichberg-Kreuzberg.

$$1 = \frac{\sin MKB \cdot \sin MEK \cdot \sin MBE}{\sin MBK \cdot \sin MKE \cdot \sin MEB}$$

$$\begin{aligned} MKB &= 90^\circ 4' 25,9 - (2) + (4) \\ MEK &= 28 5 52,3 - (1) \\ MBE &= 93 46 28,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MBK &= 77^\circ 30' 39,8 + (2) \\ MKE &= 108 36 59,6 + (1) - (4) \\ MEB &= 30 31 29,0 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{rcl}
 9,9999996,4 & + & 0,1 \text{ (2)} - 0,1 \text{ (4)} \\
 9,6730014,9 & - & 39,5 \text{ (1)} \\
 \hline
 9,9990569,0 & & \\
 9,6720580,3 & & \\
 \hline
 & & 9,9896001,1 + 4,7 \text{ (2)} \\
 & & 9,9766599,8 - 7,1 \text{ (1)} + 7,1 \text{ (4)} \\
 & & \hline
 & & 9,7057868,3 \\
 & & \hline
 & & 9,6720469,2 \\
 & & \hline
 0 & = & + 111,1 - 32,4 \text{ (1)} - 4,6 \text{ (2)} - 7,2 \text{ (4)} \cdot \Pi
 \end{array}$$

Gleichungen zwischen den Verbesserungen und den Faktoren I, II

$$\begin{array}{l}
 (1) = \frac{1}{2} \left\{ \begin{array}{l} \text{---} \quad \text{---} \quad - 32,4 \text{ II} \end{array} \right\} \\
 (2) = \frac{1}{2} \left\{ \begin{array}{l} - 4,6 \text{ I} \quad - 4,6 \text{ II} \end{array} \right\} \\
 (3) = \frac{1}{2} \left\{ \begin{array}{l} - 4,8 \text{ I} \quad \text{---} \end{array} \right\} \\
 (4) = \frac{1}{2} \left\{ \begin{array}{l} + 3,9 \text{ I} \quad - 7,2 \text{ II} \end{array} \right\}
 \end{array}$$

Endgleichungen.

$$\begin{array}{l}
 - 5,1 = + 11,9725 \text{ I} - 1,73 \text{ II} \\
 - 111,1 = - 1,73 \text{ I} + 193,21 \text{ II}
 \end{array}$$

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt die Faktoren und die Verbesserungen wie folgt:

$$\begin{array}{ll}
 \text{I} = - 0,5097 & (1) = + 3,1298 \\
 \text{II} = - 0,5796 & (2) = + 1,2527 \\
 & (3) = + 0,3058 \\
 & (4) = + 0,5463
 \end{array}$$

Werden diese Verbesserungen den beobachteten Richtungen hinzugefügt, so findet man die Entfernungen von den Dreieckspunkten:

| | | |
|---------------------------------|------|-----------|
| Muggelsberg-Kreuzberg | Log. | 3,9736096 |
| Eichberg-Kreuzberg | — | 4,1367111 |
| Berlin-Kreuzberg | — | 3,3164212 |
| Rauenberg-Kreuzberg | — | 3,3234648 |

Anmerkung. Der Standpunkt Berlin bezieht sich hier auf den steinernen Pfeiler auf der untern Gallerie des Marienthürms. (§. 103.)



Neunter Abschnitt.

Festlegung der Dreieckspunkte im Boden und beobachtete Nebenrichtungen.

Sämmtliche Dreieckspunkte, mit Ausnahme der Thürme und der Endpunkte der Grundlinie (§. 8.) sind größtentheils durch vier hölzerne Klötze, mit eingeschlagenen Nägeln, im Boden festgelegt, deren Durchschnittslinien den Dreieckspunkt bestimmen. Wo die Festlegung durch zwei Klötze stattgefunden hat, liegt das Centrum in der Mitte zwischen beiden Nägeln. Die Oberfläche der Klötze liegt etwa 2 Fuß unter der Bodenfläche, und die Mitte der Nägel, da wo sie im Holze sitzen, giebt die Richtpunkte an, welche mit dem Fernrohr des Theodoliten eingerichtet wurden. Die Richtung von zwei Klötzen, von denen immer der eine vorwärts der andere rückwärts vom Centrum liegt, ist zur leichteren Auffindung nach einem Dreieckspunkt oder nach einem benachbarten Kirchthurme orientirt. Ihre Orientation und ungefähre Entfernung vom Dreieckspunkte wird bei jeder Station näher angegeben werden. In einzelnen Fällen vertreten Steine mit eingebohrten Löchern die Stelle der Klötze und Nägel. Bei den Punkten die nach Taf. II. zur Basisoperation gehören, sind anstatt der Nägel Bleiplatten mit Kreuzschnitten auf den Klötzen befestigt. Wo Kirchthürme benutzt wurden da bezieht sich der Dreieckspunkt auf die Lothlinie ihrer Helmstangen unter dem Knopfe.

Die Entfernungen der beobachteten Nebenpunkte, welche sich entweder direkt aus den Hauptseiten, oder aus den Dreiecken der 2ten und 3ten Ordnung ermitteln ließen, sind ihren Richtungen beigelegt, wodurch die Lage derselben vollkommen bestimmt ist. Die Wahl dieser Nebenpunkte betrifft größtentheils solche Objekte, nach denen Zenithdistanceu gemessen wurden und deren Höhen im folgenden Abschnitt berechnet werden sollen.

§. 102. Festlegungen und Nebenrichtungen zwischen Wildenhof und Lübeck.

1. Wildenhof.

Der Dreieckspunkt ist derselbe wie in der Gradmessung.

2. Trunz.

Der Dreieckspunkt ist derselbe wie in der Gradmessung. Die Festlegung im Boden ist aber durch einen Schreibfehler in der Gradmessung unrichtig angegeben und wie folgt zu berichtigen:

Wenn die Richtung nach Trunz Thurm $0^{\circ} 0' 0''$

so liegt der 1ste Stein in der Richtung $349\ 15\ 53$

und das Bohrloch ist $2^{7,352}$ vom Centrum entfernt;

der 2te Stein liegt in der Richtung $307\ 43\ 55$

und das Bohrloch ist $2^{7,330}$ vom Centrum entfernt.

Der Beobachtungspunkt ist $3^{7,520}$ höher als der in der Gradmessung.

3. Sommerfeld.

Das alte Signal stand rechts, dicht am Wege von Sommerfeld nach Schmauche auf dem Felde; 145 Schritt weiter am Anfange des Waldes liegt auf der andern Seite des Weges ein großer 3 Fuß langer Stein. Unmittelbar neben dem Signal steht am Wege eine Birke. Das Centrum dieses Signals ist in der Richtung nach Reichwalde durch zwei eichene Klötze, in welche Nägel eingeschlagen sind, so festgelegt, daß sich dasselbe in der Mitte zwischen den beiden $2^{7,3363}$ von einander entfernten Nägeln befindet. Der eine Klotz ist $1^{7,22}$ nördlich von der Birke hart am Wege versenkt. Gegen das Centrum des alten Signals hat das neue Signal oder der Dreieckspunkt folgende Lage:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. r |
|-------------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| Wildenhof Dreiecksp. | $0^{\circ} 0' 0''$ | 1 | — |
| Grünhagen Thurm . . . | $203\ 9\ 55$ | 1 | $3,92963$ |
| Centrum des alten Sign. | $289\ 50\ 45$ | 1 | $9,58070 - 10$ |

Der Dreieckspunkt war $2^{7,750}$ höher als die Fläche des Nagels in dem östlichen Klotz.

4. *Talpitten.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurm von Grünhagen sind vorwärts und rückwärts in gleicher Entfernung vom Centrum Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Jeder Nagel ist $0^T,9662$ vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $7^T,537$

| | | Log. Entfern. |
|------------------------------|------------------|---------------|
| | | r |
| Trunz astronomischer Pfeiler | $0^\circ 0' 0''$ | — |
| Thurm von Grünhagen | 128 45 37 | 2,90916 |

5. *Brosowken. (Portateyeckberg.)*

Die Festlegung bezieht sich auf einen außer dem Centrum versenkten und mit einem Bohrloche versehenen Stein. Der Dreieckspunkt hat gegen diesen Stein folgende Lage:

Steegen (Dreieckspunkt) $0^\circ 0' 0''$

Bohrloch im Stein . . . 97 23 52 Entfernung vom Dreieckspunkt $2^T,983$

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $1^T,830$

6. *Steegen.*

In dem wandernden Dünensande erschien die Festlegung im Boden nicht rathsam.

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|------------------------|------------------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Trunz astron. Pf. | $0^\circ 0' 0''$ | 1 | — |
| Steegen Thurm | 41 4 25,50 | 1 | — |
| Klempin Signal | 122 5 18,54 | 1 | 4,2768362 |
| Altes Signal Steegen | 324 56 38,50 | 1 | — |

7. *Buschkau.*

Festlegung. In der Richtung nach Schönwalder-Hütte sind zwei Klötze versenkt, der eine vorwärts, der andere nach rückwärts, jeder ist 21 Schritt vom Dreieckspunkt entfernt; in der Richtung nach dem Thurmberge sind zwei andere Klötze versenkt, der nach vorwärts ist 24, der nach rückwärts 25 Schritt entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $6^T,010$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|---|-----------|--------------------|---------------|
| | 0° 0' 0" | | r |
| Dohnasberg Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 1 | — |
| Klenpin Signal | 104 37 38 | 1 | — |
| Marienburg Schlofsthurm | 110 23 34 | 1 | — |
| Schönebeck höchst. Baum im östl. Theil des Dorfes | 190 7 50 | 1 | 3,25136 |

8. *Dohnasberg.*

Das Signal auf dem Pfaffenberg stand auf dem Grundstück des Bauers David Münch in Dohnasberg.

Festlegung. Zwei Klötze sind in der Richtung nach Buschkau vorwärts und rückwärts 15 Schritt vom C. entfernt versenkt; zwei andere Klötze in der Richtung nach Schönwalder-Hütte, vorwärts und rückwärts 15 Schritt vom C. entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 2^T_{110}

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. |
|---|-----------|--------------------|
| Schönwalder-Hütte Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 1 |
| Mitte der beid. Schornsteine des Schneiders Jugenlatz | 25 4 0 | 1 |
| - - - - - Bauers Pöttke . . . | 142 21 0 | 1 |
| Schornstein des Bauers Falk II | 219 19 5 | 1 |
| Nördlicher Giebel des Schulhauses | 253 11 35 | 1 |
| Schornstein des Bauers Lettwin | 368 54 45 | 1 |
| Schornstein des Kruges | 355 23 30 | 1 |

9. *Schönwalder-Hütte.*

Das Signal stand auf dem Felde des Schulzen von Schönwalder-Hütte, etwa 50 Schritt östlich von einer Sumpfstrecke. Die Richtung nach dem Thurmberge trifft den östlichen Giebel des östlichsten Hauses im Dorfe.

Festlegung. Zwei Klötze liegen in der Richtung nach Dohnasberg vorwärts und rückwärts 21 Schritt vom C. entfernt; zwei Klötze in der Richtung nach dem Thurmberge vorwärts und rückwärts ebenfalls 21 Schritt vom C. entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 1^T_{271}

10. *Thurmberg bei Schönberg.*

Festlegung. In einer Richtung $38^{\circ} 36'$ östlich von Dohnasberg wurden nach vorwärts und rückwärts gleichweit vom Centrum, zwei Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Jeder Nagel ist vom Centrum $0^{\tau},8092$ entfernt.

Der Dreieckspunkt liegt $1^{\tau},559$ über dem östlichen, und $1^{\tau},513$ über dem westlichen Klotz.

11. *Kistowo. (Lascono gora.)*

Festlegung. In der Richtung nach Muttrin wurden vorwärts und rückwärts in gleicher Entfernung vom Centrum zwei Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Jeder Nagel ist $0^{\tau},8203$ vom Centrum entfernt.

Der Dreieckspunkt befand sich $1^{\tau},363$ über dem östlichen Klotz.

Nebenrichtungen:

| | | | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. r |
|--|-------------|------|-------|--------------------|----------------------|
| Thurmberg Dreieckspunkt . . . | 0° | $0'$ | $0''$ | 2 | — |
| Gastonje Berg | 37 | 51 | 4 | 1 | $3,72872$. |
| Chelmnice ferner kahler Berg | 72 | 28 | 4 | 1 | — |
| Pfefferberg bei Lonken Signal | 120 | 40 | 27 | 2 | $3,93427$. |
| Jablonsz Signalbaum | 124 | 49 | 13 | 2 | $3,86099$. |
| Schiefeberg bei Gersdorf Signal | 130 | 50 | 3 | 2 | $3,928497$ |
| Schimritzberg b. Platenheim Signal | 131 | 22 | 57 | 2 | $4,183000$ |
| Pyaschen Signal | 132 | 56 | 16 | 1 | $4,19320$. |
| Oelberg bei . . Pomeiske Signal | 143 | 24 | 49 | 2 | $3,92852$. |
| Sandblättchenb. b. Viartlum Signal | 150 | 0 | 32 | 2 | $4,322789$ |
| Galgenberg bei Kolziglow Signal | 165 | 30 | 7 | 1 | $4,25941$. |
| Jerschkewitz Signal | 203 | 13 | 53 | 1 | $3,872414$ |
| Jugelow Signal | 203 | 40 | 30 | 1 | $4,084482$ |

12. *Boschpol.*

Festlegung. In der Richtung des Thurms von Roslasin wurden vorwärts und rückwärts in gleichen Entfernungen vom Centrum zwei Steine mit Bohrlöchern so versenkt, daß das Centrum in der Mitte der beide Bohrlöcher verbindenden Linie liegt.

Die Höhe des Dreieckspunktes über dem südlichen Markstein betrug $5^{\tau},213$.

Nebenrichtungen:

| | | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. T |
|---|-----------|--|--------------------|----------------------|
| Thurmberg bei Schönberg Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | | 3 | — |
| Dzintelitz Thurm | 35 21 52 | | 1 | 3,483110 |
| Roslasin Thurm | 48 49 9 | | 2 | — |
| Linde bei Muttrin | 77 18 0 | | 1 | — |
| Lauenburg dicker Thurm | 106 33 48 | | 1 | 3,788514 |
| Fahnenstangenberg bei Zezenow Signal. . | 128 11 26 | | 3 | 4,138566 |
| Roschitz Signal | 161 29 48 | | 2 | 4,052760 |
| Kueckberg bei Sterbenin Signal. | 199 42 12 | | 1 | 4,059601 |
| Hoheberg bei Bismark Signal | 222 55 25 | | 3 | 3,640652 |
| Groß Boschpol Thurm | 234 27 5 | | 1 | 3,263480 |

13. Muttrin.

Festlegung. In der Richtung des Thurmes von Dübsow sind vorwärts und rückwärts zwei Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt, und senkrecht auf diese Richtung zwei andere. Jeder der vier Klötze ist 25 Schritt vom Centrum entfernt.

Die Höhe des Dreieckspunktes über dem westlichen Klotz beträgt $4^{T,68}$ über dem östlichen $4^{T,48}$

Nebenrichtungen:

| | | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. T |
|---|-----------|--|--------------------|----------------------|
| Kistowo Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | | 2 | — |
| Schiefeberg bei Gersdorf Signal | 35 2 22 | | 2 | 4,093130 |
| Kaffkenberg bei Bernsdorf Signal | 43 57 40 | | 2 | 4,161168 |
| Reckow Signal | 57 43 52 | | 2 | 4,171047 |
| Schimritzberg bei Platenheim Signalfahl | 63 27 57 | | 2 | 4,152295 |
| Wolfsberg bei Karlswalde Signal | 90 0 24 | | 2 | 4,138378 |
| Sandblättchenberg bei Viartlum Signal . . | 98 7 32 | | 2 | 4,114996 |
| Klewstein Signal | 105 6 7 | | 1 | 4,260845 |
| Muttriner Linde | 118 47 23 | | 1 | 2,32510 . |
| Dumrese Signal | 238 47 52 | | 2 | 3,870619 |
| Selesen Signal | 248 45 37 | | 2 | 4,246681 |
| Schlüsselberg bei Rettkewitz Signal | 291 55 36 | | 2 | 4,245709 |
| Jugelow Signal | 312 52 37 | | 2 | 3,65511 . |
| Jerschewitz Signal | 345 22 9 | | 2 | 3,893694 |

14. *Revekol.*

Festlegung. Vier Klötze mit eingeschlagenen Nägeln bestimmen das Centrum. Der 1ste Pfahl ist in der Richtung nach dem Thurme von Leba versenkt.

| | | Entfernung vom Centrum. | Höhe des Dreiecksp. über dem Pfahl. |
|----------|----------|----------------------------|--|
| | | T | T |
| 1. Pfahl | 0° 0' 0" | 7,756 | 3,931 |
| 2. — | 90 0 0 | 10,829 | 4,631 |
| 3. — | 180 0 0 | 7,467 | 3,779 |
| 4. — | 270 0 0 | 7,988 | 3,290 |

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|---|-----------|--------------------|---------------|
| | | T | T |
| Boschpol Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 2 | — |
| Selesen Signal | 1 40 36 | 2 | 3,457590 |
| Schlüsselberg Signal bei Rettkewitz . . . | 2 54 4 | 2 | 4,199671 |
| Dochow Signal | 28 19 32 | 2 | 3,962392 |
| Baum bei Großendorf | 30 55 22 | 2 | 3,877731 |
| Banskow Signal | 47 6 14 | 2 | 3,654660 |
| Wendisch Silkow Signal | 73 52 27 | 1 | 3,518373 |
| Kukow Signal | 84 23 42 | 1 | 3,800444 |
| Wobeser Linde | 89 29 53 | 1 | 4,318497 |
| Schwarzeberg bei Jeseritz | 99 34 5 | 1 | 3,967599 |
| Groß Garden Thurm | 131 38 5 | 1 | 3,261830 |
| Leuchthurm Jershöft | 149 40 25 | 1 | 4,363828 |
| Signal auf den Dünen A. (§. 106) | 227 35 9 | 1 | 3,476465 |
| Signal auf der Düne bei Radicke | 271 20 21 | 1 | 3,615159 |
| Canalberg Dünensignal | 304 49 27 | 1 | 3,887949 |
| Leba Thurm | 319 12 0 | 1 | 4,107061 |
| Hoheberg bei Bismark Signal | 350 25 46 | 1 | 4,413605 |
| Fahnenstangenberg bei Zezenow | 353 52 30 | 2 | 4,048350 |

15. *Pigowberg.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Zizow sind vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, und senkrecht auf diese Richtung zwei andere. Die beiden ersteren sind 15 Schritt, die beiden anderen 14 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $3^7,324$

Nebenrichtungen:

| | | | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfernung. |
|--|-----|----|----|-----------------------------|-----------------------------|
| | | | | $\underbrace{\hspace{1cm}}$ | $\underbrace{\hspace{1cm}}$ |
| | | | | | T |
| Zizow Thurm | 0° | 0' | 0" | 2 | — |
| Barzwitz Thurm. | 54 | 36 | 28 | 1 | 2,639449 |
| Standpunkt am Vittersee (§. 106) | 67 | 36 | 58 | 1 | 3,256430 |
| Rützenhagen Thurm | 103 | 56 | 29 | 2 | 3,329436 |
| Jershöft Leuchthurm | 126 | 13 | 14 | 2 | 3,581070 |
| Dörsentin Holl. W. M. | 182 | 39 | 49 | 1 | 2,744892 |
| Schwarzeberg bei Soldekow Signal | 296 | 42 | 0 | 1 | 4,106478 |
| Rügenwalde Thurm | 348 | 45 | 6 | 2 | 3,679926 |

16. Barenberg.

Festlegung. In der Richtung nach der Muttriner Linde sind vorwärts 27 Schritt und rückwärts 24 Schritt vom Centrum entfernt, zwei Klötze versenkt, senkrecht auf diese Richtung sind zwei andere Klötze versenkt, von denen der nördliche 14 Schritt, der südliche 27 Schritt vom Centrum entfernt ist.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 5^r,198

Nebenrichtungen:

| | | | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|--|-----|----|----|--------------------|---------------|
| | | | | T | |
| Kreuz auf dem Gollenberge | 0° | 0' | 0" | 3 | — |
| Pollnow Thurm | 8 | 10 | 34 | 2 | 3,47333 . |
| Station II im Grabow Thale | 11 | 4 | 23 | 1 | 3,33180 . |
| Station I - - - | 11 | 23 | 19 | 1 | 3,29218 . |
| W. M. Schwarzin | 15 | 3 | 33 | 2 | 3,778470 |
| Standp. an der Gr. Reetzer Wassermühle | 52 | 29 | 0 | 1 | 3,061720 |
| Bursin Signal | 59 | 38 | 46 | 1 | 3,735024 |
| Devkenberg Signal | 64 | 44 | 50 | 3 | 3,214073 |
| Standp. an der Brücke östl. von Gr. Reetz | 89 | 47 | 32 | 1 | 3,08328 . |
| Viereckigeberg bei Barvin Signal | 95 | 3 | 18 | 2 | 4,101034 |
| Sandblättchenberg bei Viartlum Signal . . | 152 | 8 | 27 | 2 | 4,142433 |
| Station südlich von Wocknin | 179 | 20 | 30 | 2 | 3,79665 . |
| Signal Schwessin | 188 | 56 | 25 | 2 | 4,07598 . |
| Signal Schwirsen | 199 | 53 | 25 | 1 | 3,53972 . |
| Signal Steinberg bei Breitenberg | 252 | 5 | 35 | 2 | 3,74028 . |
| Baum am Wege von Pollnow nach Sydow | 346 | 4 | 40 | 2 | 3,29475 . |
| Signal Steinberg südlich von Pollnow . . | 349 | 30 | 33 | 2 | 3,47054 . |

Nebenstation südlich von Wocknin:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|--|-----------|--------------------|---------------|
| | | | T |
| Barenberg Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 2 | 3,796621 |
| Devkenberg Signal | 12 6 54 | 1 | — |
| Signal nördlich Wocknin | 98 20 39 | 2 | 3,180741 |
| Signal bei Treten | 124 41 29 | 1 | 3,919230 |
| Signal Klewstein | 156 28 9 | 1 | 3,573148 |
| Signal bei Schwessin | 199 53 57 | 1 | 3,766060 |
| W. M. bei Reinfeld | 237 31 42 | 1 | 3,829789 |
| Signal Hasselberg bei Kl. Volz | 248 41 42 | 1 | 3,635196 |
| Signal Steinberg bei Breitenberg | 311 24 33 | 2 | 3,845137 |
| Signal Schwirsén | 338 2 27 | 1 | 3,512169 |

17. Gollenberg.

Der Mittelpunkt des monumentalen Kreuzes ist der Dreieckspunkt. Der Beobachtungspunkt lag südlich davon, und war $1^{\text{r}},929$ über dem Erdboden.

Nebenrichtungen auf dem Beobachtungspunkt:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|--|-----------|--------------------|---------------|
| | | | T |
| Kreuz des Monumentes | 0° 0' 0" | 2 | 0,470650 |
| Zizow Thurm | 30 32 25 | 2 | — |
| Rügenwalde Thurm | 30 32 35 | 2 | 4,137671 |
| Schwarzeberg bei Kl. Soldekow Signal . . | 78 14 32 | 1 | 4,038904 |
| Gr. Soldekow Signal | 80 8 22 | 1 | 4,007258 |
| Barenberg Dreieckspunkt | 113 49 57 | 2 | — |
| Signal bei Gust | 139 46 10 | 1 | 4,211870 |
| Cöslin Thurm | 242 4 55 | 1 | 3,272021 |
| Standpunkt am Jamunder See | 316 54 25 | 2 | 3,570154 |
| Jamund Thurm | 322 11 28 | 2 | 3,476216 |

18. Klorberg bei Kreitzig.

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Colberg sind vorwärts und rückwärts zwei Klötze, und senkrecht auf diese Richtung zwei andere versenkt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden $= 0^{\text{r}},711$

Nebenrichtungen:

| | | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. <i>T</i> |
|--|-----------|---|--------------------|---------------------------|
| Colberg Thurm | 0° 0' 0'' | 2 | — | |
| Höllenberg bei Plötzin Signal | 70 11 10 | 1 | 3,363538 | |
| Emzerberg bei Luzig Signal | 132 4 46 | 1 | 3,962736 | |
| Budenberg bei Natelfitz Signal | 305 1 53 | 2 | 4,150094 | |

19. *Sprengelsberg bei Ribbekardt.*

Festlegung. Der Dreieckspunkt ist durch vier Klötze mit eingeschlagenen Nägeln in den folgenden Richtungen im Boden festgelegt.

| | | | |
|-------------------------|-----------|-------------|---------------------|
| Treptow Thurm | 0° 0' 0" | | |
| Nagel im 1sten Klotz | 30 36 0 | vom Centrum | 26 Schritt entfernt |
| - - 2ten - | 127 32 34 | - | 42 - - |
| - - 3ten - | 210 36 0 | - | 48 - - |
| - - 4ten - | 307 32 34 | - | 58 - - |

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $10^{7,027}$ 20. *Kleistberg bei Zeinicke.*

Festlegung. Der steile Abfall des Berges gegen Süden erlaubte nicht die Klötze in Form eines rechtwinkligen Kreuzes zu stellen. Sie wurden in den folgenden Richtungen versenkt.

| | | | |
|------------------------|-----------|-------------|---------------------|
| Massow Thurm | 0° 0' 0" | | |
| Nagel im 1sten Klotz | 5 12 10 | vom Centrum | 34 Schritt entfernt |
| - - 2ten - | 57 39 40 | - | 36 - - |
| - - 3ten - | 109 0 20 | - | 38 - - |
| - - 4ten - | 185 12 10 | - | 26 - - |

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $7^{7,020}$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. |
|---|----------|--------------------|
| Stargardt höchster Thurm (Marien) | 0° 0' 0" | 2 |
| Massow Thurm | 32 17 31 | 2 |
| Zeinicke Thurm | 338 58 7 | 2 |

21. *Vogelsang.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Neuendorf sind vorwärts und rückwärts zwei Klötze, der 1ste 22 Schritt, der andere 28 Schritt vom Centrum entfernt, mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Senkrecht auf diese Richtung sind zwei andere Klötze versenkt; der nordwestliche 19 Schritt, der südöstliche 20 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $4^T,473$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. T |
|---------------------------------------|-------------|--------------------|----------------------|
| Kleistberg Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 3 | — |
| Stolzenhagen Thurm | 0 39 56,0 | 2 | — |
| Stettin Jacobithurm | 76 25 22,0 | 2 | — |
| Buche auf dem Helpter Berge | 177 14 35,7 | 1 | 4,4972598 |
| Lebin Thurm | 258 56 14,4 | 1 | — |
| Wollin Thurm | 276 4 49,0 | 2 | — |
| Neuendorf Thurm | 317 55 58,9 | 2 | — |
| Gollnow Thurm | 336 39 29,6 | 3 | — |
| Stargardt Marienthurm | 385 2 9,5 | 4 | — |

22. *Lebin (Pösterberg).*

Die Festlegung des Dreieckspunktes im Boden war von dem Beobachter unterlassen worden. Zum Auffinden des Dreieckspunktes wird daher das folgende Dreieck dienen können, welches behufs der Höhenbestimmung gemessen wurde.

| | | Log. der gegenüber liegenden Seiten. |
|-------------------------------|------------|---|
| Schifferbake am Haf | 15° 43' 5" | 2,4290340 |
| Lebin Dreieckspunkt | 45 44 36 | 2,8512608 |
| Lebin Thurm | 118 32 19 | 2,9399623 |

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $4^T,630$

Nebenrichtungen:

| | | | | Anzahl d. Beob. |
|-----------------------------------|-----|----|------|--------------------|
| Vogelsang Dreieckspunkt | 0° | 0' | 0" | 1 |
| Lebin Thurm | 38 | 41 | 28,0 | 1 |
| Caseburg Thurm | 84 | 53 | 0,25 | 1 |
| Schifferbake am Haf | 84 | 26 | 4,4 | 1 |
| Pritter Holländ. W. M. | 110 | 14 | 10,0 | 1 |

23. Streckelsberg bei Coserow.

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Anklam sind zwei Klötze, einer vorwärts, der andere rückwärts, mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Die Lothlinie des Dreieckspunktes fällt in die Mitte zwischen beide und ist $1^{r,127}$ von jedem Nagel entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $1^{r,5}$

Nebenrichtungen:

| | | | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. T |
|--|-----|----|------|--------------------|----------------------|
| Anklam Thurm | 0° | 0' | 0" | 2 | — |
| Coserow Wetterfahne auf dem Thurm | 15 | 5 | 7 | 1 | — |
| Schiffersign. eiserne Stange ü. d. Tonne | 36 | 5 | 46,3 | 1 | 0,99247 |
| Wolgast Thurm | 45 | 47 | 18,6 | 2 | — |
| Lebin Thurm | 262 | 38 | 36,8 | 1 | — |

24. Rugard.

Der Mittelpunkt des auf dem Rugard befindlichen viereckigen Granitpfeilers, von $0^{r,208}$ Seite und $0,5$ Höhe über dem Boden ist der Dreieckspunkt.

Nebenrichtungen:

| | | | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. T |
|------------------------------------|-----|----|------|--------------------|----------------------|
| Greifswald Nicolaithurm | 0° | 0' | 0" | 5 | — |
| Bergen Thurm | 50 | 10 | 15,0 | 1 | 2,6651491 |
| Leuchthurm Arcona | 171 | 42 | 5,0 | 5 | — |
| Marke an der See | 261 | 24 | 27,8 | 1 | — |
| Jagdschloß Granitz Thurm | 284 | 1 | 7,9 | 1 | 3,9667676 |
| Vilmnitz Thurm | 319 | 13 | 3,0 | 1 | — |

25. *Promisel.*

Festlegung. Der Beobachtungspfahl stand auf dem höchsten Hüenigrab dicht am östlichen Theil des Dorfes. In der Richtung nach dem Leuchthurm von Arcona sind nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt, und in der darauf senkrechten Richtung ebenfalls zwei. Jeder Klotz ist 10 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $0^{\text{r}}.483$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| | | | T |
| Rugard Dreieckspunkt | $0^{\circ} 0' 0''$ | 2 | — |
| Bergen Thurm | $1 3 29,0$ | 1 | — |
| Jagdschloß Granitz höchster Thurm . . | $317 0 22,6$ | 2 | 3,8162355 |

26. *Hiddensoe (Dornbusch).*

Festlegung. In der Richtung nach dem Leuchthurm von Arkona wurden in gleichen Entfernungen vom Centrum, vorwärts und rückwärts zwei Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Jeder Nagel ist $2^{\text{r}}.5094$ vom Centrum entfernt. Außerdem wurde in der Richtung nach dem Kirchthurne von Bergen ungefähr in derselben Entfernung ein dritter Klotz mit einem Nagel versenkt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $0^{\text{r}}.5$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
| Rugard Dreieckspunkt | $0^{\circ} 0' 0''$ | 1 |
| Bergen Thurm | $1 45 3,9$ | 1 |

27. *Darserort.*

Festlegung. 1) In der Richtung nach Hiddensoe sind vorwärts 30 Schritt, rückwärts 25 Schritt vom Centrum entfernt, Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. 2) In der Richtung nach dem Thurm von Barth sind vorwärts 60 Schritt, rückwärts 43 Schritt vom Centrum entfernt, in derselben Weise Klötze versenkt. Der Durchschnitt beider Richtungen bestimmt die Lothlinie des Dreieckspunktes.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $10^{\text{r}}.145$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|---------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Stralsund Marienthurm | 0° 0' 0" | 2 | --- |
| Prerow W. M. | 5 26 30 | 1 | --- |
| Prerow Thurm | 7 41 9 | 1 | --- |
| Barth Thurm | 14 21 11,6 | 2 | 3,975936. |
| Wustrow Thurm | 90 19 36 | 1 | --- |
| Rostock Petrithurm | 92 49 32,4 | 2 | 4,3996928 |
| Bergen Thurm | 339 56 41,0 | 1 | --- |

28. *Dietrichshagen.*

Festlegung. In der Richtung nach Rostock (Petrithurm) und senkrecht darauf sind vorwärts und rückwärts Steine mit Bohrlöchern versenkt, von denen der Durchschnittspunkt ihrer Verbindungslinien den Dreieckspunkt bezeichnet. Das Bohrloch des Steines in der Richtung nach Rostock liegt 3^{7,664} niedriger als der Dreieckspunkt, und ist 8^{7,6696} von demselben entfernt. Die übrigen Steine haben ungefähr dieselbe Entfernung vom Centrum. Die Richtung nach Rostock trifft den Weg von Dietrichshagen nach Brunshaupten in einer Entfernung von 34 Schritt, und dieser Punkt des Weges liegt von dem Anfange des Waldes 66 Schritt ab. Das Grundstück auf welchem das Signal stand, gehört dem Fräulein Hagedorn in Dietrichshagen.

Die Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden ist = 3^{7,482}

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|-------------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Hohen Schönberg Dreieckspunkt . . . | 0° 0' 0" | 3 | --- |
| Elmenhorst Thurm | 1 40 51,3 | 2 | --- |
| Elmenhorst W. M. | 3 20 2,0 | 1 | --- |
| Alt Garz Thurm | 16 31 25,2 | 2 | --- |
| Prerow Thurm | 164 43 13,2 | 1 | --- |
| Warnemünde Thurm | 177 23 24,8 | 1 | --- |
| Lichtenhagen Thurm | 185 25 56,0 | 3 | --- |
| Ribnitz Thurm | 186 55 26,2 | 2 | --- |
| Bentwisch Thurm | 194 26 39,0 | 2 | --- |
| Doberan Thurm | 197 16 45,0 | 3 | --- |

| | o' " | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. <i>T</i> |
|---------------------------------------|-------------|--------------------|---------------------------|
| Lambrechtshagen Thurm | 199 46 14,5 | 2 | — |
| Rostock Petrithurm | 201 41 47,0 | 4 | 4,1111876 |
| Retschow Thurm | 241 29 22,0 | 2 | — |
| Kröplin Thurm | 260 23 32,2 | 2 | 3,3584366 |
| Bützow Thurm | 261 10 3,1 | 2 | — |
| Radegast W. M. | 263 32 6,0 | 2 | — |
| Hohe Burg westlichster Baum | 278 53 4,5 | 1 | 4,1514849 |
| Alt Carin Thurm | 283 48 6,5 | 2 | — |
| Westenbrügge Thurm | 303 47 27,7 | 2 | — |
| Züsow W. M. | 305 23 20,2 | 2 | 4,0294082 |
| Neuburg Thurm | 320 57 37,5 | 2 | 4,0344343 |
| Horndorf Thurm | 322 18 31,8 | 2 | — |
| Neu Buckow Thurm | 323 48 42,0 | 2 | — |
| Beidendorf Thurm | 326 35 41,0 | 2 | — |
| Wismar höchster Thurm | 327 7 55,2 | 3 | 4,9831445 |
| Alt Buckow Thurm | 327 18 42,8 | 2 | 3,9154131 |
| Dreveskirchen Thurm | 337 14 1,8 | 2 | 3,9986578 |
| Biendorf Thurm | 337 22 52,5 | 2 | — |
| Russow Thurm | 343 0 50,0 | 2 | — |
| Kirchdorf auf Poel Thurm | 347 16 55,2 | 2 | 4,1043991 |
| Klütz Thurm | 356 5 45 | 2 | 4,3355712 |

29. *Hohen Schönberg.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Elmenhorst sind vorwärts und rückwärts zwei Klötze, und in der Richtung nach dem Thurme von Klütz nach vorwärts und rückwärts zwei andere Klötze versenkt. Die Klötze sind etwa 13 Schritt vom Centrum entfernt und die Durchschnittslinien beider Richtungen nach den eingeschlagenen Nägeln gezogen, bestimmen das Centrum.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 0^r,5

Nebenrichtungen:

| | | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. <i>T</i> |
|---|-----------|--|--------------------|---------------------------|
| Dietrichshagen Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | | 2 | — |
| Kröplin Thurm | 5 21 3 | | 1 | 4,3826345 |
| Kirchdorf auf Poel Thurm | 13 59 2 | | 2 | 4,0639380 |
| Alt Buckow Thurm | 14 53 10 | | 2 | 4,2380981 |
| Dreveskirchen Thurm | 14 56 32 | | 2 | 4,1749779 |
| Neuburg Thurm | 24 6 12 | | 2 | 4,2226082 |
| Züsow W. M. | 26 33 40 | | 2 | 4,2903279 |
| Hoheburg westlichster Baum | 33 7 39 | | 1 | 4,4086491 |
| KlütZ Thurm | 35 49 20 | | 2 | 3,4012829 |
| Wismar höchster Thurm | 40 14 6 | | 2 | 4,1275272 |
| Prosecken Thurm | 43 11 0 | | 2 | — |
| Hohenkirchen Thurm | 44 15 30 | | 1 | — |
| Grevesmühlen Thurm | 83 42 37 | | 1 | — |
| Lübeck Dom { südlicher Thurm . . . | 172 4 45 | | 1 | — |
| { nördlicher Thurm . . . | 172 7 18 | | 1 | — |
| — St. Aegidi Thurm | 172 26 0 | | 1 | — |
| — St. Peter Thurm | 173 9 50 | | 1 | — |
| — St. Jacobi Thurm | 173 59 54 | | 1 | — |
| — St. Marien { südlicher Thurm . . . | 173 26 48 | | 1 | — |
| { nördl. (Dreiecksp.) . . . | 173 29 33 | | 1 | — |
| Kalkhorst Thurm | 180 36 34 | | 1 | — |
| Schiffersignal (Säule) bei Neustadt . . . | 230 35 0 | | 1 | 4,1450886 |
| Elmenhorst Thurm | 309 57 1 | | 2 | 2,9462288 |
| — Pfahl an der W. M. | 311 47 15 | | 1 | 3,0976710 |
| — W. M. | 312 1 20 | | 1 | — |

30. Lübeck.

Nebenrichtungen auf das Centrum des Thurmes bezogen.

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|---|------------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Bungsberg Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 1 | — |
| Schiffersignal (Säule) bei Neustadt . . . | 4 12 47 | 1 | 4,1458800 |
| Travemünde Thurm | 46 15 9 | 1 | — |
| Elmenhorst Thurm. | 58 56 44,7 | 1 | — |

§. 103. Festlegungen und Nebenrichtungen zwischen Bahn und der Berliner Grundlinie.

1. *Bahn.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Rohrsdorf sind vorwärts und rückwärts zwei Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt. Der erste ist 19 Schritt, der zweite 15 Schritt vom Centrum entfernt. In der darauf senkrechten Richtung sind zwei andere Klötze versenkt; der nördliche 20 Schritt, der südliche 13 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 2^r,738

Nebenrichtungen:

| | | | | Anzahl d. Beob. |
|-------------------------------------|-----|----|-----|--------------------|
| Koboldsberg Dreieckspunkt | 0° | 0' | 0'' | 3 |
| Marienthal Thurm | 4 | 17 | 1 | 2 |
| Bahn Thurm | 25 | 20 | 50 | 3 |
| Liebenow Thurm | 54 | 7 | 44 | 2 |
| Gäbersdorf Thurm | 78 | 13 | 47 | 2 |
| Cunow Thurm | 118 | 59 | 31 | 1 |
| Rohrsdorf Thurm | 155 | 31 | 24 | 2 |
| Gr. Zahden Thurm | 155 | 52 | 14 | 1 |
| Pyriz höchster Thurm | 183 | 42 | 30 | 1 |
| Neuendorf Thurm | 293 | 33 | 18 | 2 |
| Görne Thurm | 309 | 12 | 20 | 1 |

Der westliche Giebel der Neuendorfer W. M. liegt mit dem Thurm von Görne im Alignement.

2. *Luckow.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurm von Luckow sind, nach vorwärts und rückwärts, zwei Steine mit eingehauenen Kreuzen versenkt, der 1ste 14 Schritt, der 2te 15 Schritt vom Centrum entfernt. In der darauf senkrechten Richtung sind ebenfalls zwei Steine versenkt, der westliche 15, der östliche 14 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 1^r,610

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|---------------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Künkendorf Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 5 | — |
| Blumberg Thurm | 14 18 54,1 | 5 | 3,4067130 |
| Blankenburg W. M. | 45 13 16 | 1 | 3,80607 .. |
| Weselitz W. M. | 64 6 55 | 1 | — |
| Falkenwalde Thurm | 67 59 45 | 1 | — |
| Bollenberg bei Falkenwalde | 68 58 26 | 1 | 3,90850 .. |
| Wartin Thurm | 79 52 0 | 1 | — |
| Buche auf dem Helpter Berge | 88 15 6 | 1 | 4,39903 .. |
| Penkun Thurm | 158 1 28 | 1 | — |
| Luckow Thurm | 163 50 38 | 1 | — |
| Garz Thurm | 246 28 15 | 1 | 3,80380 .. |
| Liebenow Thurm | 256 9 28 | 2 | 4,17746 .. |
| Cunow W. M. | 306 19 44 | 1 | 3,82042 .. |
| Casekow Thurm | 323 43 57 | 1 | — |
| Angermünde Thurm | 353 11 44,3 | 3 | 4,15335 .. |

3. Koboldsberg.

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Hohen Kränig sind nach vorwärts und rückwärts Steine mit eingehauenen Kreuzen versenkt; der 1ste Stein ist 4^T_{831} , der 2te 5^T_{072} vom Centrum entfernt. In der Richtung nach dem Thurme von Königsberg sind in derselben Weise ebenfalls zwei Steine versenkt; der Stein nach vorwärts ist 4^T_{710} , der nach rückwärts 4^T_{603} vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 1^T_{871}

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|-------------------------------------|------------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Freienwalde Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 2 | — |
| Angermünde Thurm | 61 39 32 | 1 | 3,99226 .. |
| Blumberg Thurm | 121 38 2,4 | 2 | 4,1213943 |
| Schwedt Kirchthurm | 143 27 24 | 2 | — |

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. τ |
|------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------|
| Garz Thurm | 157° 52' 50" | 1 | 4,11643.. |
| Hohen Kränig Thurm | 173 42 25 | 1 | 3,2701711 |
| Liebenow Thurm | 195 55 27 | 1 | — |
| Hanseberg Thurm | 250 15 43 | 1 | — |
| Königsberg Thurm | 258 16 13 | 1 | — |

Der Stationspunkt von 1835 (Nivellement) liegt in der Richtung nach Blumberg 4^{7,047} vom Dreieckspunkt entfernt.

4. *Künkendorf (Wachholderberg).*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Alt Künkendorf sind nach vorwärts und rückwärts Klötze mit eingeschlagenen Nägeln versenkt, der 1ste ist 23 Schritt, der 2te 22 Schritt vom Centrum entfernt. In einer darauf senkrechten Richtung sind zwei andere Klötze versenkt, von denen der südliche 23, der nördliche 25 Schritt vom Centrum entfernt ist.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 3^{7,569}

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. τ |
|--------------------------------------|-----------|--------------------|-------------------------|
| Luckow Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 2 | — |
| Kerkow Thurm | 9 50 49 | 1 | — |
| Angermünde Thurm | 30 6 29 | 2 | 3,52689 |
| Alt Künkendorf Thurm | 261 51 0 | 1 | — |
| Wolletz See | 293 2 55 | 1 | 3,29341 |
| Weinberg bei Fredenwalde | 294 42 40 | 1 | 3,92095 |
| Buche bei Helpt | 303 1 5 | 1 | 4,47533 |
| Greifenberg massiver Thurm | 340 44 0 | 1 | — |

5. *Buchholz (Henkelsberg).*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Potzlow sind nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, der 1ste ist 15 Schritt, der 2te 13 Schritt vom Centrum entfernt, und dicht an der Waldgrenze. In der darauf senkrechten Richtung sind zwei andere Klötze versenkt, der südliche 17 Schritt, der nördliche 16 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 3^{7,261}

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|---------------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Luckow Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 2 | — |
| Blankenburg Thurm | 1 17 6 | 1 | — |
| — W. M. | 1 44 9 | 1 | 3,96476 |
| Warnitz Thurm und oberer Ukersee . . | 23 14 22 | 1 | 3,62989 |
| Kaackstädt Thurm | 79 26 2,1 | 2 | — |
| Fredenwalde Weinberg | 79 51 11 | 2 | 3,70045 |
| Gerswalde Thurm | 100 45 46 | 2 | — |
| Jacobshagen W. M. | 189 10 58 | 1 | 3,80356 |
| Prenzlau Thurm | 305 17 43,8 | 2 | — |
| Sternhagen Thurm und niederer Ukersee | 315 19 10,0 | 2 | 3,80565 |
| Bollenberg bei Falkenwalde | 339 58 58 | 1 | 3,93334 |
| Potzlow Thurm | 354 42 31,5 | 2 | — |

Anmerkung. Bei den Richtungen nach Warnitz und Sternhagen beziehen sich die Log. der Entfernungen auf die Ufer der Seen.

6. Hausberg.

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Lichterfelde sind nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, von denen jeder 19 Schritt vom Centrum entfernt ist. In der darauf senkrechten Richtung sind ebenfalls zwei Klötze versenkt, der östliche 17 Schritt, der westliche 21 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $3^{T,543}$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|------------------------------------|-----------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Künkendorf Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 1 | — |
| Golzow W. M. | 31 12 53 | 1 | — |
| Britz Thurm | 71 48 6 | 1 | — |
| Leuenberg Thurm | 131 21 45 | 1 | 4,16358 |
| Lichterfelde Thurm | 144 51 35 | 1 | — |
| Biesenthal Thurm | 164 46 28 | 1 | 3,95400 |

7. *Freienwalde.*

Festlegung. Das Signal stand auf der Höhe zwischen Torgelow und der Chaussee nach Freienwalde. In der Richtung nach dem Thurme von Wölsikendorf, nach vorwärts 19 Schritt, nach rückwärts 20 Schritt vom Centrum entfernt, sind zwei Klötze versenkt, und in der darauf senkrechten Richtung ebenfalls zwei Klötze, von denen der westliche 19 Schritt, der östliche 20 Schritt vom Centrum entfernt ist.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $4^{\text{r}},992$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|---------------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Prenden Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 2 | — |
| Trampe Thurm | 11 10 8,6 | 2 | — |
| Alt Gersdorf Thurm | 12 53 23,5 | 2 | — |
| Semmelberg Signal | 293 37 22,2 | 2 | 2,83459 |
| Leuenberg Thurm | 311 51 47,1 | 2 | 3,94166 |
| Werneuchen Thurm | 314 56 2,6 | 2 | 4,03472 |
| Wölsikendorf Thurm | 326 13 53,2 | 2 | — |
| Beiersdorf Thurm | 327 28 46,3 | 2 | — |
| Thurm weiter | 327 30 12,2 | 2 | — |
| Schönfeld Thurm 1ste Spitze | 327 33 59,9 | 2 | — |
| — — 2te — | 327 35 31,6 | 2 | — |
| Heckelberg Thurm | 345 23 40,5 | 2 | — |

8. *Prenden.*

Festlegung. Das Signal stand im Walde östlich am Wege der von Prenden nach Utzdorf führt. In der Richtung nach dem Thurme von Klosterfelde sind nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, der 1ste ist 37 Schritt, der 2te 44 Schritt vom Centrum entfernt. In der darauf senkrechten Richtung sind zwei andere Klötze versenkt, von denen der südwestliche 49 Schritt, der nordöstliche 63 Schritt vom Centrum entfernt ist.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $13^{\text{r}},366$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|------------------------------|-----------|--------------------|---------------|
| | | | T |
| Berlin Marienthurm | 0° 0' 0'' | 2 | — |
| Prenden W. M. | 219 52 17 | 1 | — |
| Biesenthal Thurm | 264 2 17 | 1 | 3,49887 |
| Lanke Thurm. | 302 24 27 | 1 | — |
| Werneuchen Thurm | 303 53 32 | 2 | 4,02643 |

9. *Klein Mutz (Timpberg).*

Festlegung. In der Richtung nach dem Doppelthurme von Gransee (südliche Spitze) sind nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, von denen jeder 11 Schritt vom Centrum entfernt ist. In der darauf senkrechten Richtung sind nach rechts und links, 15 Schritt vom Centrum entfernt, ebenfalls zwei Klötze versenkt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $1^{T,5}$

Die Richtungen nach den Hauptdreieckspunkten siehe §. 101.

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|---------------------------------------|------------------|--------------------|---------------|
| | | | T |
| Gransee Warte Dreieckspunkt | 0° 0' 0'' | 2 | — |
| Gransee Doppelthurm { | südl. Spitze . . | 2 | 3,66997 |
| | nörtl. Spitze | 2 | 3,67025 |
| Thurm 2—3 Meilen | 21 29 2,7 | 2 | — |
| Windmühle | 52 20 12,7 | 1 | — |
| Spitzer Thurm | 56 18 41,0 | 1 | — |
| Laternth. 2 Meilen | 65 43 29,9 | 2 | — |
| Dannenwalde Kreuz auf der Kirche . . | 67 31 16,7 | 1 | 3,78737 |
| W. M. bei Dolgen (?) in Mecklenburg | 74 0 22 | 1 | 4,34137 |
| Claushagen Thurm | 94 16 47 | 1 | — |
| W. M. Jakobshagen | 94 59 5 | 1 | 4,25938 |
| Kl. Mutz Thurm | 114 19 44,3 | 2 | 2,93929 |
| Zehdenick Thurm | 121 30 6,7 | 2 | 3,42913 |
| Liebenwalde Thurm | 197 52 28 | 1 | — |
| Bergedorf Thurm | 242 18 42 | 1 | — |

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. T |
|-------------------------------------|-------------|--------------------|----------------------|
| Germendorf Thurm | 312° 53' 8" | 1 | — |
| Neu Ruppin höchster Thurm | 322 43 30 | 1 | 4,19303 |
| — — niederer — | 322 56 30 | 1 | 4,19395 |
| Laternthurm | 323 34 30 | 1 | — |

10. *Gransee (Warte).*

Der Standpunkt war ein auf der Plattform der Warte aufgemauerter Pfeiler. Der Dreieckspunkt hatte gegen die inneren Mauerwände, welche die Brüstung bilden, folgende Lage:

Senkrechter Abstand von der östlichen Mauer = $0^T,3388$

— — — — nördlichen — = $0,4126$

— — — — südlichen — = $0,4175$

Der östliche Mauerrand war um $0^T,0403$ höher als der Dreieckspunkt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $7^T,166$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. T |
|--|-------------|--------------------|----------------------|
| Templin Thurm | 0° 0' 0" | 3 | — |
| Zehdenick dicker Thurm | 39 53 52,9 | 3 | 3,82759 |
| Kl. Mutz Thurm | 51 16 24,4 | 2 | 3,72714 |
| Kraatz Thurm | 63 57 23,6 | 2 | — |
| Neu Ruppin höchster Thurm | 188 14 15,2 | 1 | 4,08124 |
| — — niederer Thurm | 188 32 52,5 | 1 | 4,08187 |
| Lindow Thurm | 188 28 48,7 | 1 | — |
| W. M. unweit Feldberg | 326 45 0,0 | 2 | 4,32484 |
| Jakobshagen W. M. | 349 33 22,6 | 2 | 4,28406 |
| Gransee Doppelthurm nördlich | 352 59 27,8 | 2 | 2,86037 |
| — — südlich | 353 18 38,5 | 2 | 2,85828 |
| Dannenwalde Kreuz auf der Kirche . . | 354 15 40,7 | 1 | 3,79384 |

11. *Eichstädt.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Vehlefanz sind nach vorwärts 26 Schritt, nach rückwärts 30 Schritt vom Centrum entfernt, Klötze versenkt. In der Richtung nach Berlin Marienthurm sind ebenfalls,

nach vorwärts 28 Schritt, nach rückwärts 29 Schritt vom Centrum entfernt, Klötze versenkt. Der Durchschnitt beider Richtungen bestimmt den Dreieckspunkt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $9^r,984$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. τ |
|------------------------------|-------------|--------------------|-------------------------|
| Berlin Marienthurm | 0° 0' 0" | 3 | — |
| Spandau Thurm | 23 14 12,1 | 3 | 3,9806868 |
| Vehlefanz Thurm | 248 18 18,2 | 2 | — |
| Eichstädt Thurm | 293 15 34 | 1 | 3,045032 |

12. Eichberg bei Saarmund.

Festlegung. In der Richtung nach dem Thurme von Bergholz sind nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, von denen jeder 16 Schritt vom Centrum entfernt ist. In der Richtung nach dem Thurme von Nudow sind ebenfalls nach vorwärts und rückwärts zwei Klötze versenkt, der 1ste 16 Schritt, der andere 15 Schritt vom Centrum entfernt.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $3^r,704$

Der Dreieckspunkt ist nicht identisch mit dem der älteren Dreieckskette die vom Rhein nach Berlin und weiter nach Schlesien geführt wurde. Wenn Berlin Marienthurm 0° 0' 0" so war die Richtung nach dem alten Dreieckspunkt 107° 3' 50", die Entfernung = $0^r,0591$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. <i>T</i> |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| Berlin Marienthurm | 0° 0' 0" | 6 | — |
| Kreuzberg Monument | 2 26 1,2 | 6 | 4,1367111 |
| Schenkendorf Thurm | 21 56 17,9 | 1 | 3,52820 .. |
| Nudow Thurm | 25 36 10,8 | 3 | 3,29518 .. |
| Mittenwalde Thurm | 59 38 48,7 | 3 | — |
| Glau Signal II | 110 8 5,2 | 3 | 3,63134 .. |
| Jüterbogk Thurm | 141 39 0 | 1 | 4,26620 .. |
| 2 Bäume auf d. hoh. Flemming { (dick) | 170 38 9,7 | 2 | 4,29944 .. |
| | (dünn) 170 39 34,3 | 2 | 4,30041 .. |
| W. M. 5—6 Meilen | 176 49 20,9 | 1 | — |

| | | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfernn. r |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------|--------------------|-----------------------|
| W. M. Borna | 198° 31' 9,0" | 2 | 4,366928 | |
| W. M. Hagelsberg | 203 21 8,8 | 1 | — | |
| Langerwisch Thurm | 235 6 41,5 | 2 | — | |
| W. M. Deetz | 260 52 40,8 | 1 | 4,143735 | |
| Potsdam { | Garnison | 295 46 45,9 | 2 | 3,70319 . |
| | Heilige Geist | 302 14 19,5 | 2 | 3,69388 . |
| Bergholz Thurm | 304 46 48,7 | 1 | — | |
| Schäferberg Telegraph | 324 44 57,5 | 3 | 3,77156 . | |
| Spandau Thurm | 333 16 6,3 | 6 | — | |
| Charlottenburg Schloßthurm | 347 29 26,2 | 1 | 4,12899 . | |
| — Kirchthurm | 348 46 25,2 | 1 | 4,12667 . | |
| Dahlem Telegraph | 355 27 53,3 | 1 | 4,01237 . | |

13. *Leuchtpfahl auf den Götzer Bergen.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Signal Eichberg sind nach vorwärts $2^r_{,375}$ vom Centrum entfernt, und nach rückwärts $2^r_{,415}$ vom Centrum entfernt, Klötze mit Bleiplatten versenkt, auf denen Kreuze eingeschnitten sind.

14. *Hagelsberg Signal.*

Festlegung. Es sind hier vier Klötze mit Bleiplatten versenkt, auf denen Kreuze eingeschnitten sind, und zwar in folgenden Richtungen:

Eichberg Signal 0° 0' 0" Entfernung $3^r_{,985}$

90 0 0 — 3,824

180 0 0 — 4,187

270 0 0 — 4,482

Nagel im Ständer der W. M.

etwa $1^r_{,0}$ über dem Boden 58 32 40

15. *Golmberg bei Stülpe.*

Festlegung. Vier Klötze mit Bleiplatten sind in folgenden Richtungen versenkt.

| | | | | | |
|--------------------|-----|----|----|---------------|---------------------|
| Luckenwalde Thurm | 0° | 0' | 0" | Entfernung | 4 ^T ,308 |
| | 90 | 0 | 0 | — | 18,961 |
| | 180 | 0 | 0 | — | 12,174 |
| | 270 | 0 | 0 | — | 4,146 |
| Stülpe Thurm . . . | 32 | 41 | 0 | Log. Entfern. | 3,27150 |

Gegen das 1847 erbaute Belvedere hat der Dreieckspunkt folgende Lage:

Entfernung von der nordöstlichen Ecke = 2^T,0279

- - - südöstlichen - = 1,6087

senkrechter Abstand von der Ostseite = 1,2512

Höhe des Dreieckspunktes über der oberen Fläche des Fundaments, an der Nordostecke des Belvedere = 1^T,5191; Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 1^T,838

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|--|-------------|--------------------|---------------|
| | | | ^T |
| Jüterbogk (nördlicher) Doppelthurm . . | 0° 0' 0" | 1 | 3,96413 |
| Hirseberg Baum | 2 59 46 | 1 | 4,39295 |
| Hagelsberg Signal | 22 38 1 | 1 | 4,47547 |
| Luckenwalde Thurm | 44 0 26 | 1 | 3,86298 |
| Eichberg Signal | 73 13 37,5 | 1 | 4,27589 |
| Stülpe Thurm | 76 41 26 | 1 | 3,27150 |
| Gliencke steinerner Pfeiler | 103 19 21,5 | 1 | 4,16023 |
| Buckow Holl. W. M. | 255 2 38 | 1 | 3,60827 |
| Dahme Thurm | 258 36 14 | 1 | 3,94187 |
| Petkus Thurm | 265 41 34 | 1 | 3,24450 |
| Herzberg Thurm | 290 25 5 | 1 | 4,27656 |
| Schönwalde Thurm | 298 6 30 | 1 | 4,08565 |
| Hohen Schlentzer | 326 1 5 | 1 | 3,65736 |

Nebenstationen:

1. Jüterbogk Doppelthurm (nördl. mit Laterne).

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|----------------------------------|-----------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Golmberg Dreieckspunkt. | 0° 0' 0" | 2 | 3,964101 |
| Hohen Schlenzer Thurm | 25 1 30 | 1 | 3,778240 |
| Birnichenberg | 39 25 30 | 1 | 3,271513 |
| Hohen Göhrsdorf Thurm | 54 9 40 | 1 | 3,440104 |
| Wölsikendorf Thurm. | 77 51 25 | 1 | 3,729320 |
| Bochow Thurm | 97 50 12 | 1 | 3,396740 |
| Jessen W. M. | 116 52 14 | 1 | 4,045531 |
| Ahrnsdorferberg Signal | 120 34 30 | 1 | 4,042339 |
| Naundorf Thurm | 159 53 58 | 1 | 3,89804 . |
| Goelsdorf Thurm | 161 11 42 | 1 | 3,614331 |
| Dennewitz Thurm | 163 36 48 | 2 | 3,452987 |
| Seehausen Thurm | 168 55 47 | 2 | 3,807726 |
| Schwarzeberg Signal | 178 25 40 | 2 | 4,166986 |
| Kurz Lipsdorf Thurm | 180 14 13 | 2 | 3,897114 |
| Hirseberg Baum | 184 45 48 | 2 | 4,191124 |
| Kaltenborn Thurm | 185 21 34 | 2 | 3,688681 |
| Feldheim W. M. | 194 43 49 | 1 | 3,97387 . |
| Eichberg Signal | 281 45 16 | 2 | 4,266201 |
| Luckenwalde Thurm | 308 0 30 | 1 | — |

2. Birnichenberg bei Jüterbogk.

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|-----------------------------------|-----------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Jüterbogk Thurm | 0° 0' 0" | 1 | 3,271513 |
| Hohen Schlenzer Thurm | 159 16 15 | 1 | 3,625007 |
| Wölsikendorf Thurm | 235 1 21 | 1 | 3,609330 |
| Jessen W. M. | 267 7 15 | 1 | 4,03556 . |
| Ahrnsdorfer Berg Signal | 270 54 21 | 1 | 4,037193 |
| Feldheim W. M. | 339 19 15 | 1 | 4,04707 . |

3. *Hirseberg Baum.*

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|---------------|
| | | | T |
| Hagelsberg Signal. | 0° 0' 0" | 1 | 4,025896 |
| 2 Bäume auf d. hoh. Flemming { | (dicker) 90 47 10 | 1 | 3,809871 |
| | (dünner) 90 57 4 | 1 | 3,807080 |
| Feldheim W. M. | 96 2 14 | 1 | 3,810468 |
| Jüterbogk Thurm. | 110 38 59 | 1 | 4,191124 |
| Grabow Thurm. | 204 52 5 | 1 | 3,076680 |
| Apollensberg | 242 26 0 | 1 | 3,800280 |

16. *Kolberg.*

Festlegung. In der Richtung nach dem Signalfeiler auf dem Glienicker Weinberge sind nach vorwärts und rückwärts Klötze mit Bleiplatten versenkt, von denen jeder 18 Schritt vom Centrum entfernt ist. In der darauf senkrechten Richtung sind ebenfalls zwei Klötze versenkt, von denen der nördliche 17 Schritt, der südliche 21 Schritt vom Centrum entfernt ist.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $3^T,784$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|--------------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
| | | | T |
| Krugberg Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 2 | — |
| Signal auf den Rauenbergen | 34 40 45,2 | 2 | 3,96164 |
| Marke am Wolziger See | 301 10 10,2 | 1 | 2,73437 |

17. *Krugberg bei Pritzhagen.*

Festlegung. In der rückwärtigen Verlängerung der Richtung nach dem Signal Freienwalde $14^T,429$ vom Centrum entfernt, ist ein Klotz mit einem eingeschlagenen Nagel versenkt. Der Dreieckspunkt liegt also, vom Nagel ausgegangen, um die angegebene Entfernung nach Freienwalde zu.

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $4^T,831$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. r |
|--|-------------|--------------------|----------------------|
| Freienwalde Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 3 | — |
| Ihlow Thurm | 11 18 47 | 1 | — |
| Müncheberg Thurm | 178 24 44,6 | 2 | — |
| Fürstenwalde Thurm | 204 32 46 | 1 | — |
| Rauenberge bei Fürstenwalde Signal . . | 207 7 35 | 1 | 4,19552. |
| Tafel auf dem Pozellberge bei Buckow | 208 16 37 | 1 | 3,114061 |
| Buckow Thurm | 216 30 17,7 | 3 | 3,026924 |
| Marke am Schermützel See | 242 39 34,7 | 2 | 3,218442 |
| Rüdersdorf Signal | 257 19 29,2 | 2 | 4,06044. |
| Hasenholz Thurm | 258 3 52,0 | 3 | 3,402161 |
| Strausberg Thurm | 288 45 15,0 | 3 | 3,848273 |
| Heideberg im Blumenthal | 321 35 33 | 1 | 3,939911 |
| Sternebeck W. M. | 348 27 2,5 | 2 | 3,769292 |

18. *Berlin Marienthurm.*

Der Dreieckspunkt liegt in der Lothlinie des die Thurmspitze bildenden Kreuzes.

Nebenrichtungen:

Standpunkt auf der unteren Gallerie außerhalb des Centrums.

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. r |
|--|-------------|--------------------|----------------------|
| Kreuzberg Monument | 0° 0' 0" | 4 | 3,3164212 |
| Dahlem Telegraph | 24 48 34 | 1 | — |
| Berlin Dreifaltigkeits Thurm | 28 54 24,0 | 2 | 2,9406411 |
| Telegraph bei Potsdam | 31 17 47 | 1 | 4,15786.. |
| Schäferberg Telegraph | 33 42 51 | 1 | 4,05590.. |
| Berlin Matthäi Thurm | 37 23 9 | 1 | 3,18741.. |
| Spandau Thurm | 73 11 19,6 | 4 | — |
| Berlin Marienthurm Centrum | 154 37 34 | 4 | 0,4476958 |
| Cöpenick Thurm | 280 26 24,5 | 2 | — |
| Hoher Dampfschornstein bei Cöpenick | 283 26 24 | 1 | — |
| Berlin Parochial Thurm | 288 42 47,8 | 3 | 2,4585637 |

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. T |
|-----------------------------------|--------------|--------------------|----------------------|
| Berlin Nicolai Thurm | 331° 42' 38" | 3 | 2,3296382 |
| — Louisen Thurm | 332 20 4,1 | 2 | 2,82589.. |
| — Jacobi Thurm | 335 9 7,1 | 2 | 2,96399.. |
| Rauenberg Dreieckspunkt | 354 40 57,7 | 2 | 3,6191443 |
| Berlin Jerusalems Thurm | 356 47 21 | 1 | — |

19. Müggelsberg.

Festlegung. Vier Marken, bestehend in Bleiplatten auf Klötze genagelt und mit einem Kreuz bezeichnet, sind in den folgenden Richtungen versenkt:

| | | | | |
|----------------|----------|----------------------------------|---|----------------------|
| Cöpenick Thurm | 0° 0' 0" | Entfernung der Marke vom Centrum | = | 1 ^r ,9407 |
| 90 | 0 0 | - - - - - | = | 1,9256 |
| 180 | 0 0 | - - - - - | = | 1,9860 |
| 270 | 0 0 | - - - - - | = | 1,8015 |

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 0^r,522

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. T |
|---|-------------|--------------------|----------------------|
| Berlin Marienthurm Dreieckspunkt . . . | 0° 0' 0" | 5 | — |
| Cöpenick Thurm | 6 7 21,8 | 5 | 3,38378.. |
| Blumberg Thurm | 51 1 29,2 | 2 | — |
| Friedrichshagen W. M. | 56 16 49,0 | 2 | — |
| Landsberg Thurm | 74 44 37,8 | 2 | — |
| Marke an dem Müggel-See | 77 55 36,0 | 1 | 2,78847.. |
| Strausberg Thurm | 95 45 48,5 | 2 | — |
| Rüdersdorf 1. W. M. | 114 6 23,0 | 1 | — |
| — 2. W. M. | 114 30 11,0 | 1 | — |
| — Signal | 116 9 2,2 | 2 | 3,85779.. |
| Rahnsdorf Thurm | 123 9 17,0 | 1 | — |
| Marke auf d. höchst. Kuppe d. Müggelsh. | 143 52 55,4 | 3 | 2,77365.. |
| Berg bei Gosen | 181 22 53,0 | 1 | 3,49185.. |
| Mariendorf Thurm | 220 57 8,0 | 1 | — |
| Kreuzberg Monument | 247 34 18,1 | 4 | 3,9736026 |
| Spandau Thurm | 247 26 32,2 | 2 | — |
| Dampfschornst. d. Kattunfabr. b. Cöpenick | 358 25 14,5 | 1 | 3,56168.. |

20. *Glienicke (Weinberg).*

Festlegung. Die Marken auf Bleiplatten sind in folgenden Richtungen versenkt:

| Glienicke Thurm | 0° | 0' | 0" | Entfernung | 1 ^T ,4493 |
|-----------------|-----|----|----|------------|----------------------|
| | 90 | 0 | 0 | — | 1,6103 |
| | 180 | 0 | 0 | — | 1,5835 |
| | 270 | 0 | 0 | — | 1,4761 |

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 0^T,497

Nebenrichtungen:

| | | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. | |
|--------------------------------------|-----|----|--------------------|---------------|-----------|
| | | | <u> </u> | <u> </u> | |
| | | | | <i>r</i> | |
| Eichberg Dreieckspunkt | 0° | 0' | 0" | 2 | — |
| Jühnsdorf W. M. | 73 | 28 | 30,3 | 1 | — |
| Marke am Rangsdorfer See | 108 | 8 | 52,0 | 2 | 2,88644 . |
| Gosener Berg. | 133 | 45 | 30,0 | 1 | 4,11090 . |
| Gr. Machnow Thurm | 157 | 37 | 56,0 | 1 | — |
| Mittenwalde Thurm | 167 | 1 | 50,0 | 1 | — |
| Glienicke Thurm | 247 | 43 | 28,5 | 1 | 3,017797 |
| Jüterbogk Thurm | 287 | 12 | 46,6 | 1 | 4,275250 |
| Luckenwalde Thurm | 289 | 7 | 53,3 | 1 | — |
| 2 Bäume auf dem { 1. Baum (dünn) . . | 308 | 29 | 18,8 | 1 | 4,38904 . |
| hohen Flemming { 2. — (dick) . . | 308 | 30 | 38,2 | 1 | 4,38825 . |
| Glau Signal II | 335 | 17 | 30,8 | 1 | 3,865290 |

21. *Ruhlsdorf (Lindenbergl).*

Festlegung. Marken auf Bleiplatten sind in folgenden Richtungen versenkt:

| Teltow Thurm | 0° | 0' | 0" | Entfernung | 2 ^T ,1470 |
|--------------|-----|----|----|------------|----------------------|
| | 90 | 0 | 0 | — | 1,7847 |
| | 180 | 0 | 0 | — | 1,6908 |
| | 270 | 0 | 0 | — | 1,9860 |

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 0^T,564

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. T |
|----------------------------------|-------------|--------------------|----------------------|
| Berlin Marienthurm | 0° 0' 0" | 3 | — |
| Ruhlsdorf Thurm | 54 20 17,9 | 2 | 2,85782 |
| Gr. Beeren Thurm | 82 36 47,1 | 2 | 3,37106 |
| Wilmersdorf W. M. | 136 8 53,3 | 1 | — |
| Glau Signal II. | 167 15 1,3 | 2 | 3,88554 |
| Sputendorf Thurm | 172 7 7,5 | 1 | — |
| Tempel bei Blankensee | 173 38 8,1 | 1 | — |
| Gütergotz Schloßthurm | 218 26 1,7 | 1 | — |
| Telegraph bei Potsdam | 239 46 29,7 | 3 | 3,80779 |
| Potsdam Garnison Thurm | 246 41 5,9 | 2 | 3,83653 |
| — Heiligegeist Thurm | 248 23 40,1 | 2 | 3,80106 |
| Babelsberg W. M. | 252 56 18,4 | 2 | — |
| Schäferberg Telegraph | 266 54 11,4 | 2 | 3,68428 |
| Kl. Machnow Thurm | 291 47 46,1 | 1 | — |
| Dahlem Telegraph | 342 14 52,6 | 1 | 3,70018 |
| Teltow Thurm | 347 20 19,4 | 2 | 3,23671 |

22. Ziethen.

Festlegung. Die Marken auf Bleiplatten sind in folgenden Richtungen versenkt:

| | | | |
|--------------|----------|------------|------------|
| Buckow Thurm | 0° 0' 0" | Entfernung | $4^T,4417$ |
| | 90 0 0 | — | 5,4212 |
| | 180 0 0 | — | 4,7906 |
| | 270 0 0 | — | 4,6026 |

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = $2^T,174$

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. T |
|------------------------------|-------------|--------------------|----------------------|
| Berlin Marienthurm | 0° 0' 0" | 1 | — |
| Britz Thurm | 8 24 52,2 | 1 | — |
| Teltow Thurm | 291 11 20,4 | 1 | 3,77944 |
| Dahlem Telegraph | 319 26 17,7 | 1 | 3,84305 |
| Mariendorf Thurm | 343 18 28,4 | 1 | — |
| Kreuzberg Monument | 350 49 48,0 | 1 | 3,82516 |

23. *Rauenberg.*

Festlegung. Die Marken liegen in folgenden Richtungen:

Tempelhof Thurm 0° 0' 0" Entfernung 1^r,6237

90 0 0 — 1,5567

180 0 0 — 1,4895

270 0 0 — 1,7713

Höhe des Dreieckspunktes über dem Boden = 0^r,500

Nebearrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. τ |
|--------------------------------------|-------------|--------------------|-------------------------|
| Berlin Marienthurm | 0° 0' 0" | 8 | — |
| — Louisen Thurm | 4 7 35 | 1 | 3,55026 .. |
| — Jacobi Thurm | 5 23 22 | 1 | 3,51962 .. |
| — Gasometer der Engl. Gasanstalt | 6 12 5 | 1 | — |
| Tempelhof Thurm | 21 30 23,4 | 3 | 2,94666 .. |
| Cöpenick Thurm | 72 31 17,9 | 4 | 3,86344 .. |
| Berg bei Gosen | 89 6 47 | 2 | — |
| Mariendorf Thurm | 114 50 5,7 | 4 | — |
| Lankwitz Thurm | 120 2 47,6 | 3 | 2,93426 .. |
| Teltow Thurm | 211 39 34 | 1 | 3,65693 .. |
| Telegraph bei Potsdam | 229 17 25 | 1 | 4,05393 .. |
| Potsdam Heiligegeist Thurm | 233 29 50 | 1 | 4,03361 .. |
| — Garnison Thurm | 233 53 50 | 1 | 4,05585 .. |
| Schäferberg Telegraph | 236 53 0,0 | 2 | 3,93211 .. |
| Steglitz Belvedere | 260 1 55,5 | 2 | 3,28590 .. |
| Spandau Thurm | 291 33 54,0 | 2 | — |
| Charlottenburg Schloßthurm | 308 15 10,9 | 2 | 3,66668 .. |
| — Kirchthurm | 309 19 1,5 | 2 | 3,63791 .. |
| Schönberg Thurm | 321 47 51,9 | 4 | — |
| Berlin Matthäi Thurm | 340 59 37 | 1 | 3,50569 .. |
| Kreuzberg Monument | 354 46 52,5 | 8 | 3,3234648 |

24. *Buckow Thurm.*

Der Beobachtungspunkt war ein steinerner Pfeiler auf der südlichen Giebelmauer des Thurmes. Die Festlegung desselben hatte Schwierigkeiten und unterblieb deswegen.

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|---|-----------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Ziethen Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 1 | — |
| Kreuzberg Monument | 155 33 14 | 1 | 3,61609 |
| Berlin Marienthurm | 171 40 44 | 1 | — |
| Britz Thurm | 187 45 34 | 1 | — |
| Kattunfabr. bei Cöpenick Dampfschornst. | 243 56 49 | 1 | 3,63233 |
| Cöpenick Thurm | 254 24 52 | 1 | 3,71961 |

25. *Marienfelde Thurm.*

Der Beobachtungspunkt war ein steinerner Pfeiler auf der südlichen Giebelmauer des stumpfen Thurmes. Die Festlegung unterblieb, der vorhandenen Schwierigkeiten wegen.

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|---------------------------------|-----------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Ziethen Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 1 | — |
| Groß Beeren Thurm | 79 6 55 | 1 | 3,58330 |
| Dahlem Telegraph | 179 8 44 | 1 | 3,58875 |
| Steglitz Belvedere | 189 7 3 | 1 | 3,51156 |
| Lankwitz Thurm | 208 49 51 | 1 | 3,20309 |
| Kreuzberg Monument | 232 22 12 | 1 | 3,63723 |
| Mariendorf Thurm | 249 30 3 | 1 | — |
| Britz Thurm | 275 36 7 | 1 | — |
| Cöpenick Thurm | 300 39 18 | 1 | 3,87621 |

26. *Nördlicher Endpunkt der Grundlinie C.*

Festlegung §. 8.

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|-------------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Marienfelde Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 3 | — |
| Mariendorf Thurm | 111 54 5,1 | 3 | 2,8922326 |
| Kreuzberg Monument | 123 51 14,3 | 2 | 3,54606.. |
| Berlin Marienthurm | 135 47 13,3 | 2 | 3,7310572 |
| Britz Thurm | 181 30 52,7 | 2 | — |

27. *Mittelpunkt der Grundlinie B.*

Festlegung §. 8.

Nebenrichtungen:

| | | Anzahl d. Beob. | Log. Entfern. |
|----------------------------------|-------------|--------------------|---------------|
| | | | r |
| Buckow Dreieckspunkt | 0° 0' 0" | 2 | — |
| Potsdam Garnison Thurm | 190 31 23 | 1 | — |
| — Heiligegeist Thurm | 190 37 9 | 1 | — |
| Lankwitz Thurm | 234 34 20 | 1 | 3,31279 .. |
| Mariendorf Thurm | 266 49 7,6 | 2 | — |
| Tempelhof Thurm | 273 32 49,6 | 2 | 3,44017 .. |
| Kreuzberg Monument | 276 57 21,3 | 2 | 3,61441 .. |
| Berlin Marienthurm | 288 15 25,6 | 2 | 3,7743151 |
| Britz Thurm | 321 17 18,2 | 2 | — |

§. 104. Vergleichung der Berliner mit der Königsberger Grundlinie.

Bei gleich guten Winkelmessungen wird man annehmen können, daß die Bestimmung der Länge einer Dreiecksseite desto unsicherer wird, je entfernter sie von der Grundlinie ist, oder je mehr Dreiecke sich zwischen ihr und der Grundlinie befinden. Wenn daher eine Dreiecksseite aus mehreren gleich gut gemessenen Grundlinien mehrfach bestimmt wurde, so wird man unter der obigen Voraussetzung auch die Fehler, welche einer jeden Bestimmung wahrscheinlich beizulegen sind, der Anzahl der Dreiecke, die zwischen den Grundlinien und der bezüglichen Seite liegen, umgekehrt proportional abschätzen und den mittleren Werth der Seite, so wie ihren wahrscheinlichen Fehler bestimmen können.

Bezeichnet man die verschiedenen Längen einer und derselben Dreiecksseite, die aus den Grundlinien $K, B, T \dots$ gefunden wurden, durch l_1, l_2, l_3, \dots ; die Zahl der Dreiecke, welche sich zwischen den Grundlinien und dieser Seite befinden, durch m, n, o, \dots so ist, wenn $Q = \frac{1}{m} + \frac{1}{n} + \frac{1}{o} + \dots$ gesetzt wird, der wahrscheinlichste Werth der Länge der Dreiecksseite

$$= \frac{1}{Q} \left\{ \frac{1}{m} l_1 + \frac{1}{n} l_2 + \frac{1}{o} l_3 + \dots \right\}$$

der Fehler aus der Grundlinie $K = \frac{1}{Q} \left\{ + \frac{1}{n} (l_2 - l_1) + \frac{1}{o} (l_3 - l_1) + \dots \right\}$

- - - - - $B = \frac{1}{Q} \left\{ - \frac{1}{m} (l_2 - l_1) + \frac{1}{o} (l_3 - l_2) + \dots \right\}$

- : - - - - - $T = \frac{1}{Q} \left\{ - \frac{1}{m} (l_1 - l_2) - \frac{1}{n} (l_3 - l_2) + \dots \right\}$

und der wahrscheinliche Fehler der Dreiecksseite $= \sqrt{\frac{1}{p} (a^2 + b^2 + c^2 + \dots)}$
wo p die Anzahl der Grundlinien und $a, b, c \dots$ die Ausdrücke der Fehler bezeichnen.

Für zwei Grundlinien K und B erhält man daher:

$$\text{den Fehler aus der Grundlinie } K = \frac{+ \frac{1}{n} (l_2 - l_1)}{+ \frac{1}{m} + \frac{1}{n}}$$

$$\text{den Fehler aus der Grundlinie } B = \frac{-\frac{1}{m}(l_2 - l_1)}{\frac{1}{m} + \frac{1}{n}}$$

$$\text{den wahrscheinlichsten Werth d. Dreiecksseite} = \frac{+\frac{1}{m}l_1 + \frac{1}{n}l_2}{\frac{1}{m} + \frac{1}{n}}$$

$$\text{und den wahrscheinlichen Fehler} = \frac{l_2 - l_1}{\frac{1}{m} + \frac{1}{n}} \sqrt{\frac{1}{2} \left[\left(\frac{1}{m}\right)^2 + \left(\frac{1}{n}\right)^2 \right]}$$

Nach Bessel (Gradmessung in Ostpreußen Seite 168) ist die Seite *Trunz-Wildenhof* = $l_1 = 30123^{\text{T}},7481$

nach §. 99. Seite 371 . . = $l_2 = 30123,5041$
 $l_2 - l_1 = -0,2440$

Von der Königsberger Grundlinie bis zur Seite *Trunz-Wildenhof* sind $7 = m$ und von hier bis zur Berliner Grundlinie $35 = n$ Dreiecke vorhanden.

Man findet daher:

den Fehler aus der Königsberger Grundlinie = $-0^{\text{T}},0407$

- - - - Berliner - = $+0,2033$

den wahrscheinlichsten Werth der Dreiecksseite = $30123^{\text{T}},7074$

den wahrscheinlichen Fehler derselben = $\pm 0^{\text{T}},1466$ oder gleich $\frac{1}{203500}^{\text{tel}}$ der Länge.

Auf dieselbe Weise können die wahrscheinlichsten Werthe sämtlicher Dreiecksseiten, wie sie sich aus den beiden Grundlinien ergeben, gefunden werden.



Zehnter Abschnitt.

Höhenmessung.

Die Bestimmung des Höhenunterschiedes zweier Dreieckspunkte, aus gegenseitig und gleichzeitig gemessenen Zenithdistanzen, beruht auf der Annahme, daß der gekrümmte Weg des Lichtes, die zwischen denselben gezogene gerade Linie, an den Endpunkten unter gleichen Winkeln schneidet. Diese Annahme führt, wie *Bessel* in der *Gradmessung* Seite 172 sagt, und wie ich später, in dem *Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin* durch Beobachtungen dargethan habe, der Wahrheit näher als jede andere bis jetzt bekannte Methode. Streng richtig ist diese Annahme aber nicht, weil sie eine gleiche Brechung des Lichtes in ungleichen Höhen und Dichtigkeiten der Luft voraussetzt. Je größer daher die Höhenunterschiede sind, desto stärker wird der Fehler hervortreten.

Der Umstand, daß die Dreieckskette sich von Trunz bis Lübeck längs den Küsten der Ostsee hinzieht, bot vielfache Gelegenheit dar, die Brechungen an den Endpunkten einer gemessenen Linie unabhängig von einander zu bestimmen, und dadurch die obige Annahme näher zu prüfen. Es ist dazu erforderlich, daß beide Endpunkte einer Dreiecksseite so nahe an der Küste liegen, daß ihre Höhen über der See direkt gemessen werden können ¹⁾.

Es wäre gewiß sehr wünschenswerth gewesen, wenn die Höhenmessung in dem hier angedeuteten Sinne, vollständig hätte durchgeführt werden können; dazu reichten aber die bewilligten Mittel nicht aus, und ich mußte mich deshalb mit einer theilweisen Durchführung begnügen.

1) *Nivellement* Seite 63.

§. 105. *Rechnungsvorschriften und Ausgleichung der Höhenmessungen nach der Methode der kleinsten Quadrate.*

Die Rechnungen sind ganz nach den Vorschriften geführt die im Nivellement umständlich entwickelt worden sind, es wird deswegen hier eine gedrängte Zusammenstellung derselben genügen.

Es seien A und B (Taf. III. Fig. 4) zwei Punkte über der Oberfläche des Meeres, h und h' ihre Höhen und C der Durchschnittspunkt ihrer Lothlinien, so ist ABC ein ebenes Dreieck. Bezeichnet man die Zenithdistanzen der Linie AB in dem Punkte A durch $z + \Delta z$, in dem Punkte B durch $z' + \Delta z'$, wo Δz und $\Delta z'$ die in der Atmosphäre entstandenen Brechungswinkel bedeuten, so erhält man in dem erwähnten Dreieck

$$\begin{array}{rcl} \text{Winkel } A & = & 180^\circ - z - \Delta z \\ \text{— } B & = & 180^\circ - z' - \Delta z' \\ \text{— } C & = & C \\ \hline 180^\circ & = & 360^\circ + C - (z + \Delta z + z' + \Delta z') \end{array}$$

Hieraus folgt:

1. ... $180^\circ + C = z + \Delta z + z' + \Delta z'$
2. ... $\frac{1}{2}(A+B) = 90^\circ - \frac{1}{2}C$
3. ... $\frac{1}{2}(A-B) = \frac{1}{2}(z' + \Delta z' - z - \Delta z) = 90^\circ - (z + \Delta z - \frac{1}{2}C)$
 $= -\{90^\circ - (z' + \Delta z' - \frac{1}{2}C)\}$

Die letzten Ausdrücke für $\frac{1}{2}(A-B)$ werden gefunden, wenn man aus dem ersten, einmal den Werth von $z' + \Delta z'$ und dann den Werth von $z + \Delta z$ in den dritten Ausdruck setzt.

Wenn s die zwischen den Lothlinien von A und B gemessene, und auf den Meereshorizont reducirte Entfernung, und r den mittleren Krümmungshalbmesser dieses Bogens bedeutet, so erhält man in dem Fall wo C ein kleiner Winkel ist:

$$C = \frac{s}{r \sin 1''} = \frac{s''}{r}$$

Drückt man die Summe der beiden Brechungswinkel in Theilen des Winkels C aus, indem man $\Delta z + \Delta z' = kC$ setzt, so wird (nach *Gauß*) k der Coefficient der Strahlenbrechung genannt. Wird kC in die Gleichung 1 eingeführt und für C der vorhin gefundene Werth gesetzt, so findet man:

$$4. \dots 1-k = (z' + z - 180^\circ) \frac{r}{s\omega}$$

Diese Gleichung bestimmt den Coefficienten der Strahlenbrechung aus der Entfernung s und den in A und B gegenseitig und gleichzeitig gemessenen Zenithdistanzen.

Aus den beiden Seiten $r+h$ und $r+h'$ des Dreiecks ABC und dem eingeschlossenen Winkel C erhält man:

$$2r+h+h':h-h = \cotg \frac{1}{2} C : \tg \frac{1}{2} (z' + \Delta z' - z - \Delta z)$$

daher:

$$h-h = \left(1 + \frac{h'+h}{2r}\right) 2r \tg \frac{1}{2} C \tg \frac{1}{2} (z' + \Delta z' - z - \Delta z)$$

Unter der Voraussetzung, daß die Höhen h' und h nicht sehr groß sind, und C nur ein kleiner Winkel ist, kann der erste Faktor $= 1$, und $2r \tg \frac{1}{2} C$ gleich der Entfernung s angenommen werden. Führt man diese Werthe, und die oben aufgeführten verschiedenen Ausdrücke von $\frac{1}{2} (A-B)$ in die letzte Gleichung ein, so findet man für den Höhenunterschied zwischen A und B die Ausdrücke:

$$5. \dots h'-h = s \tg \frac{1}{2} (z' + \Delta z' - z - \Delta z)$$

$$= s \cotg (z + \Delta z - \frac{1}{2} C)$$

$$h-h' = s \cotg (z' + \Delta z' - \frac{1}{2} C)$$

Nimmt man an, daß die Brechungswinkel in A und B einander gleich sind, so folgt $\Delta z = \Delta z' = \frac{kC}{2} = \frac{ks\omega}{2r}$, und die obigen Ausdrücke gehen über in die folgenden:

$$6. \dots h'-h = s \tg \frac{1}{2} (z' - z)$$

$$= s \cotg \left(z - \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right)$$

$$h-h' = s \cotg \left(z' - \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right)$$

Führt man anstatt der Zenithdistance den Winkel e ein, den die Linie AB mit dem Horizont von A macht, so ist $e = 90 - z$, also $z = 90 - e$. Für diesen Werth findet man:

$$h'-h = s \cotg \left\{ 90 - \left(e + \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right) \right\} = s \tg \left(e + \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right)$$

und wenn man die Tangente mit dem Bogen vertauscht, welches geschehen kann, sobald e ein kleiner Winkel ist, so erhält man:

$$7. \dots h'-h = \frac{es}{\omega} + s^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$$

430 X. §. 105. *Rechnungsvorschriften. Ausgleichung der Höhenmessungen*

Ist hier z kleiner als 90° , so bedeutet e Elevation und ist positiv; ist z größer als 90° so bedeutet e Depression und ist negativ.

Ist in dem Punkte A die Zenithdistance des Meereshorizontes beobachtet, so ist AB in B eine Tangente der Erde, und daher $h' = 0$ und $z' = 90^\circ$. In diesem Fall erhält man aus Gleichung 4, indem man $z' = 90^\circ$ setzt:

$$8. \dots 1 - k = \frac{r}{s^2} (z - 90^\circ)$$

und aus der ersten Gleichung 6.

$$-h = s \operatorname{tg} \frac{1}{2} (90^\circ - z) \text{ oder:}$$

$$9. \dots h = s \operatorname{tg} \frac{1}{2} (z - 90^\circ)$$

Setzt man aber den Werth von z aus Gleichung 8 in die zweite Gleichung 6, so erhält man $h = s \operatorname{tg} \frac{s^2}{2r} (1 - k)$ und wenn man die Tangente mit dem Bogen vertauscht:

$$10. \dots h = s^2 \left(\frac{1 - k}{2r} \right)$$

Führt man endlich diesen Werth von $s = \sqrt{\left(\frac{2rh}{1 - k} \right)}$ in die Gleichung 9 ein, so findet man aus der Zenithdistance des Meereshorizontes die Höhe des Standpunktes A unabhängig von der Entfernung, nämlich:

$$11. \dots h = \frac{2r}{1 - k} \cdot \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} (z - 90^\circ) = \frac{r}{2(1 - k)} \left(\frac{z - 90^\circ}{s} \right)^2 = \frac{r}{2(1 - k)} \cdot \left(\frac{-e}{s} \right)^2$$

Setzt man die Ausdrücke von 10 und 11 einander gleich, so ergibt sich:

$$12. \dots s = \frac{2r}{1 - k} \operatorname{tg} \frac{1}{2} (z - 90^\circ) = \frac{r}{1 - k} \left(\frac{z - 90^\circ}{s} \right) = \frac{-re}{(1 - k)s}$$

In dem letzten Ausdruck ist e für sich als Depression des Meereshorizontes immer negativ, wodurch s positiv bleibt.

Aus Gleichung 10 folgt $s^2 = \frac{2r}{1 - k} \cdot h$ und hieraus findet man in Toisen für $\operatorname{Log.} r = 6,51464$, und $k = 0,1306$

$$s^2 = (2743,5)^2 \cdot h^*)$$

Eine Preussische Meile ist $= 2000$ Ruthen $= 3964,72$ Toisen. Dividirt man daher auf beiden Seiten mit $(3964,72)^2$ und setzt $\frac{s^2}{(3964,72)^2} = m^2$ so folgt:

*) Es wird hier auf einen Druckfehler im Nivellement aufmerksam gemacht. Seite 67 daselbst in der Anmerkung ist anstatt $s^2 = 2743,5 \cdot h$ zu setzen: $s^2 = (2743,5)^2 \cdot h$

$$m^2 = 0,5039 \ h \text{ oder sehr nahe } m^2 = \frac{1}{2} \ h$$

wo m Preussische Meilen und h Toisen bedeuten. Diese einfache Relation bestimmt für eine mittlere Strahlenbrechung die größte Entfernung in Preussischen Meilen, auf welche man von einer in Toisen gegebenen Höhe in das Meer hinaussehen kann. Z. B. Ein Auge, welches am Strande sich 6 Pariser Fufs oder 1 Toise über dem Wasserspiegel befindet, kann 0,71 Meilen (also noch nicht $\frac{3}{4}$ Meilen) weit in die See hinaussehen. Ist $h = 2$ Toisen so kann man 1 Meile weit in die See hinaussehen.

Wenn ϱ den Krümmungsradius im Meridian und ϱ' den Krümmungsradius in einer auf den Meridian senkrechten Richtung bedeuten, so ist für einen Punkt dessen Polhöhe $= \varphi$

$$\frac{1}{\varrho} = \frac{(1 - ee \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}}{a(1 - ee)}; \quad \frac{1}{\varrho'} = \frac{(1 - ee \sin^2 \varphi)^{\frac{1}{2}}}{a}$$

wo a die große Axe und ee das Quadrat der Excentricität der Meridian-Ellipse sind.

Hieraus findet man den mittleren Krümmungshalbmesser r für irgend einen Bogen s , dessen Azimuth und Polhöhe (in der Mitte des Bogens) α und φ sind, durch folgende Gleichung:

$$\frac{1}{r} = \frac{\cos \alpha^2}{\varrho} + \frac{\sin \alpha^2}{\varrho'} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\varrho} + \frac{1}{\varrho'} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\varrho} - \frac{1}{\varrho'} \right) \cos 2\alpha$$

$$\text{daher: } \frac{1}{2r} = \frac{1}{4} \left(\frac{1}{\varrho} + \frac{1}{\varrho'} \right) + \frac{1}{4} \left(\frac{1}{\varrho} - \frac{1}{\varrho'} \right) \cos 2\alpha$$

ω ist gleich 206264''₈

Sind gegenseitige und gleichzeitige Zenithdistanzen zwischen zwei Stationen mehrfach beobachtet worden, so kann der wahrscheinliche Fehler in folgender Weise ermittelt werden:

Wenn M den mittleren Werth von $\frac{1}{2} (z' - z)$ in Gleichung 6 bedeutet, so ist der Fehler jedes einzelnen Werthes:

$$v = M - \frac{1}{2} (z' - z)$$

der mittlere Fehler:

$$\varepsilon\varepsilon = \frac{1}{n} (vv)$$

der wahrscheinliche Fehler:

$$w = \varepsilon \cdot 0,6745 \text{ in Secunden}$$

$$w_1 = \frac{sw}{\omega} \text{ im Maafs der Entfernung } s.$$

n bedeutet die Anzahl der Beobachtungen und (vv) die Summe der Quadrate sämmtlicher Fehler.

Sind die wahrscheinlichen Fehler $w, w', w'' \dots$ zwischen je zwei auf einander folgenden Stationen bekannt, so findet man den wahrscheinlichen Fehler des Endresultates:

$$W = \sqrt{ww + w'w' + w''w''} \dots$$

Aufgaben.

1. Wenn in einem Standpunkt A die Zenithdistancen nach zwei anderen Punkten B und C , deren Entfernungen und Höhen bekannt sind, gemessen wurden, so kann die Höhe von A unabhängig von der Strahlenbrechung bestimmt werden, wenn man voraussetzt, daß die Strahlenbrechung in beiden Richtungen gleich groß gewesen ist.

Gegeben sind: h' und h'' die Höhen von B und C

s und s' die Entfernungen dieser Punkte von A

Gemessen sind: z und z' die Zenithdistancen von B und C

Gesucht werden: h die Höhe von A und k der Coefficient der Strahlenbrechung.

Wenn $e = 90 - z$ und $e' = 90 - z'$ gesetzt wird, so findet man nach Gleichung 7 die beiden folgenden Gleichungen:

$$h' - h = \frac{s e}{w} + s^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$$

$$h'' - h = \frac{s' e'}{w} + s'^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$$

und hieraus folgt:

$$1 - k = \frac{2r}{s^2 - s'^2} \left\{ h' - h'' - \frac{s e}{w} + \frac{s' e'}{w} \right\}$$

$$h = \frac{s'^2}{s^2 - s'^2} \left\{ \frac{s e}{w} - h' - \frac{s^2}{s'^2} \left(\frac{s' e'}{w} - h'' \right) \right\}$$

2. Sind dagegen von den bekannten Höhen B und C die Zenithdistancen nach A gemessen, die durch z , und z'' bezeichnet werden mögen, so findet man die Höhe von A , unter der Voraussetzung, daß die Refractionen in B und C gleich gewesen sind, unabhängig von der Strahlenbrechung.

Es seien $e, = 90^\circ - z$, ; $e'' = 90^\circ - z''$ und alle übrigen Bezeichnungen dieselben wie vorhin, so erhält man die Gleichungen:

$$\text{In } B \dots h - k' = \frac{s' e'}{w} + s'^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$$

$$\text{In } C \dots h - k'' = \frac{s'' e''}{w} + s''^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$$

Aus denen sich durch Elimination ergibt:

$$1-k = \frac{2r}{s'^2 - s''^2} \left\{ h'' - k' - \frac{s' e'}{w} + \frac{s'' e''}{w} \right\}$$

$$h = \frac{s'^2}{s'^2 - s''^2} \left\{ h'' + \frac{s'' e''}{w} - \frac{s''^2}{s'^2} \left(k' + \frac{s' e'}{w} \right) \right\}$$

3. Sind in *B* und in *C* die Zenithdistanzen nach mehreren der Lage nach bekannten Punkten *A*, *A'* ... gemessen, dann können für je zwei dieser Punkte ihre Höhen und die Strahlenbrechung in *B* und in *C* unabhängig von einander bestimmt werden.

Es sei gegeben:

| In <i>B</i> . | In <i>C</i> . |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| die Höhe <i>h</i> | <i>h''</i> |
| die Entfern. <i>BA</i> . . <i>s</i> | <i>CA</i> <i>s''</i> |
| - - <i>BA'</i> . . <i>s'</i> | <i>CA'</i> <i>s'''</i> |

gemessen wurden:

| | |
|---|--------------------------------|
| die Elevation von <i>A</i> = 90 - <i>z</i> = <i>e</i> | 90 - <i>z'</i> = <i>e'</i> |
| - - - <i>A'</i> = 90 - <i>z'</i> = <i>e'</i> | 90 - <i>z'''</i> = <i>e'''</i> |

Hieraus sollen *h*, und *h''*, die Höhen von *A* und *A'*, und *k* und *k'* die Refraktionen in *B* und in *C* gefunden werden. Für jeden Standpunkt findet man zwei Gleichungen nämlich:

$$\text{Für } B. \quad h, - k' = \frac{s e}{w} + s^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right) \quad ; \quad h'' - k' = \frac{s' e'}{w} + s'^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$$

$$\text{Für } C. \quad h, - k'' = \frac{s'' e''}{w} + s''^2 \left(\frac{1-k'}{2r} \right) \quad ; \quad h'' - k'' = \frac{s''' e'''}{w} + s'''^2 \left(\frac{1-k'}{2r} \right)$$

Hieraus findet man:

$$h, = \frac{1}{1 - \frac{s^2 s'''^2}{s'^2 s''^2}} \left\{ k' + \frac{s e}{w} - \left(h'' + \frac{s'' e''}{w} \right) \frac{s^2 s'''^2}{s'^2 s''^2} + \left(h'' + \frac{s'' e''}{w} - k' - \frac{s' e'}{w} \right) \frac{s^2}{s'^2} \right\}$$

$$h'' = \frac{1}{1 - \frac{s^2 s'''^2}{s'^2 s''^2}} \left\{ k'' + \frac{s''' e'''}{w} - \left(k' + \frac{s' e'}{w} \right) \frac{s^2 s'''^2}{s'^2 s''^2} + \left(k' + \frac{s e}{w} - h'' - \frac{s'' e''}{w} \right) \frac{s'''^2}{s''^2} \right\}$$

$$1 - k = \frac{2r}{s^2 - s'^2} \left\{ h, -h'' - \frac{s''}{s} + \frac{s'}{s} \right\}$$

$$1 - k' = \frac{2r}{s''^2 - s'''^2} \left\{ h, -h'' - \frac{s''}{s} + \frac{s'''}{s} \right\}$$

Ausgleichung der Höhenmessungen nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Wenn in einem Dreiecksnetze mehr Zenithdistancen gemessen wurden, als zur Bestimmung der Höhen der Dreieckspunkte unumgänglich nothwendig sind, so lassen sich, analog wie bei den horizontalen Messungen, Bedingungen angeben, welche erfüllt werden müssen, wenn die gemessenen Höhen bei der Vergleichung unter einander von jedem Widerspruch frei werden sollen. Diese Bedingungen stellen die Unterschiede oder die Fehler dar, welche zwischen den nothwendigen und den überschüssigen Bestimmungen der Höhenunterschiede satt finden, und können eben so, wie die Bedingungen in einem horizontalen Dreiecksnetze, nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt werden. Es kömmt daher zunächst darauf an, die Bedingungen zu formiren, und eine Regel aufzustellen, aus der sich ihre Anzahl mit Sicherheit erkennen läßt, damit man nicht zu viel und nicht zu wenig Bedingungen in die Rechnung aufnehme.

In einem Dreieck *ABC* können drei Höhenunterschiede, zwischen *A* und *B*, zwischen *A* und *C* und zwischen *B* und *C* gemessen werden. In Bezug z. B. auf den Ausgangspunkt *A* (dessen Höhe man als gegeben ansehen oder gleich Null annehmen kann) bestimmen die beiden ersten Höhenunterschiede die Höhen der beiden andern Punkte *B* und *C*; der dritte Höhenunterschied liefert daher eine Bedingungsgleichung, ganz so, wie der dritte gemessene Winkel in dem horizontalen Dreieck. Hieraus folgt: *wenn in einem Dreieck die Höhenunterschiede zwischen je zwei Punkten gemessen sind, so ist eine Höhenbedingung vorhanden.*

Die Formation der Höhenbedingungen wird durch die folgende Betrachtung sehr einfach: Wenn man in einem Dreieck von einem Punkt ausgehend, in der Richtung der Seiten dem Umfange folgt, bis wieder zu dem Ausgangspunkt zurück, so ist klar, daß man eben so viel herabsteigen muß,

als man hinaufgestiegen ist, oder umgekehrt. Hieraus folgt also: *dafs die Summe der Höhenunterschiede zwischen den Winkelpunkten eines Dreiecks gleich Null sein mufs.*

Eben so folgt aus denselben Gründen, dafs die Summe der Höhenunterschiede zwischen den Umfangspunkten einer jeden Figur gleich Null sein mufs. Legt man aber zwei Dreiecke, in denen die obige Bedingung erfüllt ist zu einem Viereck zusammen, so ist die Höhenbedingung des Umfanges in dem Viereck mit erfüllt. Der Beweis von dieser Behauptung ist sehr einfach. Es sei h_1 der Höhenunterschied der gemeinschaftlichen Seite beider Dreiecke und:

$$\begin{array}{rcl} \text{für das 1ste Dreieck} & 0 = & + h_1 + h_2 - h_3 \\ \text{2te} & 0 = & - h_1 + h_4 - h_3 \\ \hline \text{so ist für den Umfang des Vierecks} & 0 = & + h_2 - h_3 + h_4 - h_3 \end{array}$$

Hieraus ergibt sich, wie leicht einzusehen, dafs in jeder Figur, die aus Dreiecken zusammengesetzt ist, die Höhenbedingung des Umfanges mit erfüllt ist, sobald die Höhenbedingungen der einzelnen Dreiecke erfüllt sind. Diese Betrachtung erleichtert die Formation der Bedingungsgleichungen wesentlich, weil daraus hervorgeht, dafs man bei allen Figuren, die aus Dreiecken zusammengesetzt sind, nur die Höhenbedingungen in den Dreiecken aufzusuchen und zu erfüllen hat, um allen andern Höhenbedingungen, welche noch in der Figur enthalten sind, zugleich mit Genüge zu leisten.

Die Bestimmung der Anzahl der Bedingungsgleichungen, welche in einer Figur vorhanden sind, hat nach dem bisher Gesagten keine Schwierigkeit mehr: sie ist gleich der Anzahl der gemessenen Höhenunterschiede, weniger der Zahl der Höhenunterschiede die (von einem Ausgangspunkte aus) zur Bestimmung der übrigen Punkte durchaus nothwendig sind. Oder in Zeichen: Hat eine Figur n Punkte, so sind von einem Ausgangspunkte aus, $n-1$ Höhendifferenzen zur Bestimmung der übrigen Punkte nothwendig; sind nun überhaupt in einer Figur, m Höhendifferenzen gemessen, so ist die Anzahl der Bedingungsgleichungen $= m - n + 1$.

Für das Dreieck, ist $m = 3$ und $n = 3$, also giebt $m - n + 1$ eine Bedingung; für das Viereck mit beiden Diagonalen ist $m = 6$, $n = 4$, also $m - n + 1 = 3$ Bedingungen.

Für das Viereck um einen Mittelpunkt ist $m = 8$, $n = 5$, also $m - n + 1$ gleich 4 Bedingungen u. s. w.

Nennt man H den Höhenunterschied zwischen zwei Punkten, so ist nach Gleichung 6:

$$H = s \cotg \left(z - \frac{s''}{2r} (1-k) \right)$$

Die Abhängigkeit einer kleinen Höhenänderung von der Zenithdistance z findet man durch Differentiation dieser Gleichung nämlich:

$$dH = d.s \cotg \left(z - \frac{s''}{2r} (1-k) \right) = - \frac{s \cdot dz}{\sin z^2}$$

Sind die Höhenunterschiede nicht groß, so ist z nahe an 90° , und man wird ohne erheblichen Fehler $\sin z^2 = 1$ setzen können. Auf die Zeichen ist sorgfältig zu achten: ist z kleiner als 90° so ist dz negativ; ist z größer als 90° so ist es positiv. Oder: ist der Höhenunterschied positiv, so ist dz negativ, und ist der Höhenunterschied negativ, so ist dz positiv.

Bezeichnet man in einer Figur die gemessenen Höhendifferenzen durch H_1, H_2, H_3, \dots ; die zugehörigen Entfernungen durch $s, s'', s''' \dots$, und die unbekannten Verbesserungen der Zenithdistancen durch (1), (2), (3) ... so formirt man die Bedingungsgleichungen nach den gegebenen Vorschriften, indem man $-\frac{s'}{r}(1)$ zu $+H_1$ und $+\frac{s''}{r}(2)$ zu $-H_2$ u. s. w. hinzufügt. z. B. In einem Dreieck ABC sei der Höhenunterschied zwischen $AB = +H_1$ zwischen $BC = +H_2$ und zwischen $CA = -H_3$; und s, s'', s''' die entsprechenden Entfernungen, so findet man die Bedingungsgleichung:

$$0 = +H_1 + H_2 - H_3 - \frac{s'}{r}(1) - \frac{s''(2)}{r} + \frac{s'''(3)}{r}$$

und wenn man den bekannten Werth von $+H_1 + H_2 - H_3 = a$ setzt:

$$0 = a - \frac{s'}{r}(1) - \frac{s''(2)}{r} + \frac{s'''(3)}{r}$$

Auf ganz ähnliche Weise bildet man alle übrigen Bedingungsgleichungen.

Wenn sämtliche Bedingungsgleichungen formirt sind, so werden sie mit den willkürlichen Faktoren I, II, III ... multiplicirt und bis zur Bestimmung der Verbesserungen, nach der in §. 101 gegebenen Anleitung behandelt. Die Verbesserungen (1), (2), (3) ... drücken die Veränderungen der Zenithdistancen in Secunden aus; die ihnen entsprechenden Höhenänderungen, die mit $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \dots$ bezeichnet werden mögen, findet man, indem man sie mit den zugehörigen in Bogentheilen von einer Secunde ausgedrückten Entfernungen multiplicirt. Man erhält daher wie oben $\Delta_1 = \frac{s'}{r}(1)$; $\Delta_2 = \frac{s''}{r}(2)$ u. s. w.

Ist die Anzahl der gleich gut beobachteten Zenithdistancen ungleich, so sind die Gewichte derselben der Anzahl der Beobachtungen propor-

tional zu setzen Die obige Behandlung der Aufgabe setzt voraus, daß k eine beständige GröÙe sei, es leidet indessen keinen Zweifel, daß die aus der Veränderlichkeit von k hervorgehende Unsicherheit, die der Beobachtungsfehler bei weitem übertrifft; es giebt aber kein Mittel, diese Veränderlichkeit ihrem Werthe nach zu schätzen, wodurch sie sich der Rechnung gänzlich entzieht.

Anmerkung. Wenn Barometermessungen in ähnlicher Weise angeordnet werden, so sind die gemessenen Höhenunterschiede innerhalb mäßiger Grenzen unabhängig von den Entfernungen, aber abhängig von den Veränderungen, welche ein festes Barometer in der Nähe, während der Zwischenzeiten der Beobachtungen anzeigte, weil bei veränderlichem Barometerstande die Höhenmessung unsicherer wird. In diesem Fall erhalten die Bedingungsgleichungen die Form:

$$0 = a - \Delta_1 - \Delta_2 + \Delta_3$$

und die Gewichte der Verbesserungen können den Veränderungen eines festen Barometers umgekehrt proportional gesetzt werden.

§. 106. Mittlere Pegelstände an verschiedenen Punkten der Küste, zur Bestimmung der mittleren Höhe der Ostsee.

I. Pillau.

| Jahrgang. | Januar. | Februar. | März. | April. | Mai. | Juni. | Juli. | August. | Septembr. | October. | Novemb. | Decemb. |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 1836 | 7-8-11,7 | 8-2-5,8 | 7-9-1,9 | 7-7-0,9 | 7-3-7,0 | 7-5-9,4 | 8-3-0,6 | 8-1-7,4 | 8-0-3,2 | 7-9-8,9 | 7-8-7,6 | 7-11-11,2 |
| 1837 | 7-8-6,6 | 6-8-7,7 | 7-7-7,3 | 7-6-4,4 | 7-7-10,6 | 7-6-6,4 | 7-8-1,6 | 7-7-5,4 | 7-8-2,8 | 7-10-5,8 | 8-2-5,2 | 7-9-3,9 |
| 1838 | 6-2-11,6 | 6-9-2,2 | 7-11-3,5 | 7-6-11,6 | 7-0-3,9 | 7-3-5,6 | 7-8-2,7 | 8-4-10,8 | 7-10-0,8 | 7-10-5,0 | 7-9-10,4 | 7-9-6,2 |
| 1839 | 8-8-11,2 | 7-11-6,0 | 6-10-7,3 | 7-3-1,6 | 7-3-2,3 | 7-6-7,2 | 7-7-1,9 | 7-10-2,7 | 7-8-3,6 | 6-10-8,9 | 6-4-5,3 | 6-0-8,9 |
| 1840 | 7-7-8,9 | 7-4-11,2 | 7-2-1,5 | 7-1-1,6 | 7-3-0,8 | 7-10-9,6 | 7-11-10,1 | 7-9-8,9 | 7-9-3,8 | 8-3-2,3 | 7-8-10,4 | 7-3-10,1 |
| 1841 | 7-1-10,1 | 6-8-3,1 | 7-2-2,7 | 7-6-11,6 | 7-3-2,3 | 7-9-4,8 | 7-9-9,8 | 7-8-11,2 | 7-1-10,8 | 7-4-10,9 | 7-8-11,2 | 7-5-10,1 |
| 1842 | 6-5-8,5 | 6-9-0,9 | 7-6-6,2 | 7-4-6,8 | 6-11-3,9 | 7-6-9,2 | 8-0-10,9 | 7-4-4,3 | 6-11-9,2 | 7-5-1,9 | 7-9-9,2 | 7-10-6,6 |
| 1843 | 8-4-1,2 | 8-0-1,3 | 7-4-1,3 | 7-4-0,8 | 6-6-1,6 | 7-2-6,4 | 7-10-11,3 | 7-7-5,0 | 7-9-11,3 | 8-3-8,1 | 7-7-9,2 | 8-0-2,7 |
| 1844 | 8-5-5,0 | 7-9-2,0 | 7-3-3,0 | 7-7-7,0 | 7-6-7,0 | 7-9-9,0 | 8-6-6,0 | 8-8-0,4 | 7-9-4,0 | 8-1-5,0 | 7-6-1,0 | 6-5-4,0 |
| 1845 | 6-11-2,0 | 7-1-11,0 | 7-0-0,0 | 7-8-1,0 | 7-2-5,0 | 7-3-1,0 | 7-6-7,0 | 7-7-7,0 | 7-10-2,0 | 8-1-8,0 | 7-9-3,0 | 8-3-4,0 |
| Mittel | 7-7-8,9 | 7-4-7,3 | 7-3-3,3 | 7-3-3,3 | 7-2-4,4 | 7-6-5,6 | 7-10-11,3 | 7-11-7,3 | 7-6-8,3 | 7-8-8,9 | 7-7-7,3 | 7-7-7,3 |

Halbjährliches Mittel = $7'-4''-1''_{11}$ Halbjährliches Mittel = $7'-8''-1''_{11}$ Aus 10jährigen Beobachtungen ist also das mittlere Niveau am Pegel = $7'-6''-1''_{11}$ = 17,9080

II. Neufahrwasser bei Danzig.

| Jahrgang. | Januar. | Februar. | März. | April. | Mai. | Juni. | Juli. | August. | Septembr. | October. | Novemb. | Decemb. |
|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| 1837 | 11-2-9,7 | 10-3-10,3 | 11-4-8,9 | 11-0-2,0 | 11-2-8,9 | 10-11-6,8 | 11-3-0,0 | 11-2-9,3 | 11-5-3,7 | 11-4-9,3 | 11-6-4,8 | 11-5-6,2 |
| 1838 | 10-0-5,0 | 10-4-0,0 | 10-7-9,3 | 11-0-8,6 | 10-8-7,7 | 10-10-3,6 | 11-3-3,9 | 11-9-0,0 | 11-4-2,0 | 11-1-10,9 | 11-3-6,0 | 11-2-11,9 |
| 1839 | 12-2-4,3 | 11-6-10,7 | 10-6-10,1 | 10-8-10,0 | 10-10-4,3 | 11-1-9,2 | 11-3-0,1 | 11-5-8,1 | 11-2-11,3 | 10-8-2,3 | 10-0-8,3 | 9-11-1,2 |
| 1840 | 11-1-7,4 | 10-11-7,9 | 10-10-2,7 | 10-6-2,9 | 10-10-1,9 | 11-6-4,0 | 11-7-1,2 | 11-5-2,3 | 11-2-11,6 | 11-8-1,5 | 11-1-8,0 | 10-11-8,5 |
| 1841 | 10-9-1,9 | 10-4-11,1 | 10-8-8,7 | 10-8-8,7 | 10-10-9,7 | 11-5-3,2 | 11-4-10,4 | 11-5-1,2 | 10-10-3,6 | 11-1-3,3 | 11-1-5,4 | 11-2-3,9 |
| 1842 | 10-2-3,1 | 10-4-2,7 | 11-2-8,2 | 11-1-0,0 | 10-7-10,1 | 11-2-4,7 | 11-8-10,1 | 11-8-10,1 | 10-8-4,1 | 11-1-0,4 | 11-5-2,0 | 11-5-6,6 |
| 1843 | 12-0-4,6 | 11-7-6,0 | 10-11-9,7 | 10-10-2,4 | 10-11-11,6 | 10-11-8,8 | 11-6-9,3 | 11-3-0,1 | 11-5-10,9 | 11-10-9,5 | 11-3-11,3 | 12-5-2,7 |
| 1844 | 12-1-4,0 | 11-4-11,0 | 10-11-11,0 | 10-0-9,0 | 11-2-9,7 | 11-4-7,6 | 12-0-10,9 | 11-9-9,3 | 11-4-10,9 | 11-7-6,6 | 10-11-11,2 | 10-1-9,7 |
| 1845 | 10-6-10,1 | 10-10-3,1 | 10-8-5,1 | 10-9-6,1 | 10-9-6,1 | 10-10-10,1 | 11-2-7,1 | 11-2-7,1 | 11-5-6,7 | 11-3-5,0 | 11-3-7,2 | 11-9-8,5 |
| 1846 | 11-8-4,2 | 11-8-1,3 | 11-7-3,9 | 11-0-1,6 | 11-0-4,0 | 11-6-2,4 | 11-8-0,1 | 11-2-0,0 | 11-1-11,5 | 10-9-7,8 | 10-6-11,6 | 11-3-3,5 |
| Mittel | 11-2-4,2 | 10-11-5,2 | 10-11-7,9 | 10-10-7,9 | 10-10-7,7 | 11-2-2,3 | 11-6-0,1 | 11-2-6,1 | 11-2-10,3 | 11-4-0,8 | 11-0-11,3 | 11-2-7,3 |

Halbjährliches Mittel = $11'-0''-1''_{07}$ Halbjährliches Mittel = $11'-3''-5''_{36}$ Aus 10jährigen Beobachtungen ist also das mittlere Niveau der Ostsee am Pegel = $11'-1''-9''_{31}$ = 17,9885

III. Colberg.

| Jahrgang. | Januar. | Februar. | März. | April. | Mai. | Jun. | Juli. | August. | Septembr. | Octobr. | Novemb. | Decemb. |
|-----------|-----------|----------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|-----------|---------|---------|----------|
| 1836 | 4-10-2 | 5-2-10 | 4-9-10 | 4-9-10 | 4-9-10 | 4-9-8 | 5-2-1 | 5-2-7 | 4-10-9 | 4-10-6 | 4-10-4 | 5-3-8 |
| 1837 | 4-11-2 | 4-6-4 | 5-0-6 | 4-8-9 | 5-0-3 | 4-11-8 | 5-0-10 | 5-0-8 | 5-2-7 | 5-1-3 | 5-2-7 | 5-2-1 |
| 1838 | 4-6-4 | 4-5-4 | 4-8-9 | 5-0-2 | 4-6-1 | 4-8-14 | 4-9-1 | 5-8-1 | 5-0-5 | 4-10-10 | 5-1-0 | 4-8-9 |
| 1839 | 5-10-3 | 5-0-9 | 4-5-10 | 4-3-3 | 5-4-6 | 4-10-1 | 5-0-9 | 5-2-4 | 4-10-5 | 4-6-0 | 3-11-5 | 3-9-5 |
| 1840 | 4-10-7 | 4-10-1 | 4-7-8 | 4-2-7 | 4-5-3 | 5-1-7 | 5-1-8 | 4-11-11 | 4-10-3 | 5-5-11 | 4-10-3 | 4-7-0 |
| 1841 | 4-4-8 | 4-0-9 | 4-5-9 | 4-5-7 | 4-6-1 | 5-1-6 | 4-11-11 | 5-0-0 | 4-6-5 | 4-10-3 | 4-9-7 | 4-11-3 |
| 1842 | 4-0-2 | 3-11-11 | 4-8-7 | 4-8-9 | 4-7-9 | 4-10-1 | 5-2-4 | 4-8-2 | 4-4-11 | 5-1-3 | 4-11-3 | 4-11-3 |
| 1843 | 5-5-2 | 5-2-11 | 4-5-5 | 4-5-6 | 3-9-8 | 4-7-4 | 5-1-2 | 4-10-0 | 5-1-4 | 5-4-10 | 4-11-5 | 5-11-1 |
| 1844 | 5-7-0 | 5-2-1 | 4-4-4 | 4-5-7 | 4-9-9 | 5-0-1 | 5-8-3 | 5-5-3 | 5-0-6 | 5-4-4 | 4-8-9 | 3-11-7 |
| 1845 | 4-3-5 | 4-9-0 | 4-8-0 | 4-8-10 | 4-6-3 | 4-4-8 | 4-9-10 | 4-8-7 | 5-1-7 | 5-5-6 | 4-11-3 | 5-4-11 |
| 1846 | 5-4-11 | 5-7-7 | 5-4-0 | 4-11-5 | 4-8-2 | 5-2-5 | 5-3-10 | 4-10-3 | 4-10-0 | 4-7-1 | 4-4-2 | 4-10-11 |
| Mittel | 4-11-1,30 | 4-9-8,3 | 4-8-5,1 | 4-7-5,1 | 4-7-5,7 | 4-10-6,3 | 5-1-6,3 | 5-0-9,6 | 4-10-10,3 | 5-0-5,9 | 4-9-7,6 | 4-10-6,2 |

Halbjährliches Mittel = $4' - 9'' - 1''' 45$ Halbjährliches Mittel = $4' - 11'' - 7''' 50$

Aus 14jährigen Beobachtungen ist also das mittlere Niveau am Pegel = $4' - 10'' - 4''' 525$ = $0' 7,7834$

IV. Swinemünde.

Die folgenden Angaben sind aus dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin, nach Seite 81, aus 9jährigen Pegelbeobachtungen entnommen:

Halbjährliches Mittel = $3' 4'' 6$ | Halbjährliches Mittel = $3' 7'' 6$

Das mittlere Niveau am Pegel ist also = $3' 6''$ = $0' 7,5636$

Anmerkung. Die Erscheinung, (Nivellement Seite 81) das in Swinemünde das mittlere Niveau der Ostsee in dem Winter-Halbjahre um 3 Zoll niedriger gefunden wurde als in dem Sommer-Halbjahre, findet sich, durch die Ermittlung der obigen Pegelstände, längs der ganzen Preussischen Küste bestätigt, ohne das ein genügender Grund dafür aufgefunden werden könnte.

V. Stralsund. Pegel an der Ballastküste.

Halbjähriges Mittel = $3\ 9'',953$ Halbjähriges Mittel = $4\ 0'',941$
 Aus 10jährigen Beobachtungen ist also das mittlere Niveau der Ostsee am Pegel = $3\ 10'',747 = 0'',6373$
 Ein zweiter Pegel am langen Thore wurde mit dem Obigen durch folgende Beobachtungen
 verglichen:

| | | | |
|---------------|---|---------------------------|-----------------------------|
| 1840 Juni 9. | { | Pegel an der Ballastküste | 3 Fufs $8\frac{1}{2}$ Zoll. |
| | | - - - dem | |
| 1840 Juni 10. | { | Pegel an der Ballastküste | 3 Fufs 9 Zoll. |
| | | - - - dem lang. Thore | 0 - $1\frac{1}{2}$ - |
| | | Unterschied | 3 - $7\frac{1}{4}$ - |

Hieraus folgt der Unterschied der Nullpunkte beider Pegel im Mittel gleich 3 Fufs $7,313$ Zoll.
 Zieht man diesen Unterschied von dem mittleren Pegelstande an der Ballastküste, also von 3 Fufs
 $10,747$ Zoll ab, so erhält man den mittleren Pegelstand am langen Thore = $3,435$ Zoll = $0'',0461$

§. 107. *Unmittelbare Bestimmung der Höhen verschiedener Dreieckspunkte über der Ostsee.*

1. *Höhe des Signals Stegen. Beobachter Bertram.*

Am Ufer der See wurde ein Pfahl im Wasser eingeschlagen, und die Entfernung desselben vom Signal, durch eine kleine Triangulation und eine am Strande gemessene Grundlinie = $257^T,445$ ermittelt. Hierauf wurden auf dem Signal mit dem Gambey'schen Theodoliten folgende Zenithdistanzen nach der Spitze des Pfahls genommen:

| | | | |
|---------------|--------------|----------------|-------|
| 1837. Juni 17 | Mittags. | 93° 45' 16",93 | Beob. |
| — — 22 | Nachmittags. | 93 45 11,06 | 2 |

Der Spiegel der Ostsee befand sich am 17ten Juni $0^T,725$; am 22sten $0^T,758$ unter der Spitze des Pfahls. Am Pegel in Pillau war am 17ten der Wasserstand $0^T,026$ über dem Mittel; am 22sten $0^T,001$ unter dem Mittel. Daraus folgt der mittlere Wasserstand am Pfahl am 17ten = $0^T,751$; am 22sten = $0^T,757$ unter der Spitze des Pfahls.

Aus den *Z. D.* denen nach §. 12 zur Reduction auf den wahren Zenithpunkt schon — $2'',68$ hinzugefügt sind, findet man den Höhenunterschied zwischen der Spitze des Pfahls und dem Fernrohr des Instruments am 17ten = $16^T,886$; am 22sten = $16^T,879$, und hieraus die Höhe des Fernrohrs über der Ostsee am 17ten = $17^T,637$, am 22sten = $17^T,636$. Im Mittel = $17^T,637$. Hiervon ab die Höhe des Instruments = $0^T,174$ giebt die Höhe des Dreieckspunktes = $17^T,463$

2. *Höhe des Signals Reuekol. Beobachter Baeyer und Bertram.*

Auf den Dünen wurde ein Stand *A* genommen, dessen Höhe über der See, mit dem Gambey'schen Kreise durch einen $209^T,685$ entfernten Pfahl im Wasser, trigonometrisch wiederholt bestimmt, und wie folgt gefunden wurde:

| | |
|---|-------------|
| 1838. Juli 6 | { $9^T,158$ |
| | { $9,148$ |
| Juli 9 | $9,160$ |
| Im Mittel | $9,155$ |
| Mittlerer Wasserstand am Pegel in Colberg | $- 0,019$ |
| Höhe von <i>A</i> | $= 9,136$ |

Die Entfernung des Standes *A* vom Dreieckspunkt Revekol betrug $2995^T,470$ (log. 3,4764650) und zwischen *A* und Revekol wurden die gegenseitigen Zenithdistanzen beobachtet:

| | | z <i>A.</i> | z' Revekol. |
|---------------------------------------|---------|------------------|------------------|
| 1838. Juli 8 | 21= 45' | 89° 1' 7",45 | 91° 1' 51",18 |
| | 50 | 9,64 | 52,04 |
| | 53 | 11,44 | 53,30 |
| | 57 | 9,24 | 51,85 |
| | 22 2 | 9,69 | 51,78 |
| | 9 | 9,70 | 51,41 |
| | 14 | — | 52,61 |
| Mittel | | 89° 1' 9",53 | 91° 1' 52",02 |
| Reduct. auf d. Fernröhre u. den Z. P. | | — 16,43 | + 13,57 |
| | | 89 0 53,10 | 91 2 5,59 |

$$\frac{z'-z}{2} = 1^\circ 1' 36'',25 \quad ; \quad s \tan g. \left(\frac{z'-z}{2} \right) = 52^T,813$$

$$\text{Höhe von } A \dots = 9,136$$

$$\text{Höhe des Revekol (Ert. Kreis)} = 61,949$$

$$\text{Höhe des Instruments} = 0,225$$

$$\text{Höhe des Dreieckspunktes} = 61^T,724$$

3. Höhe des Signals auf dem *Pigowberge*. Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Am Vittersee bei *Barzmitz*, der mit der Ostsee in Verbindung steht und daher gleiches Niveau mit derselben hat, wurde mit dem Gambey'schen Kreise eine Aufstellung genommen. Das Fernrohr befand sich $1^T,095$ über dem Wasserspiegel. Der Wasserstand am Colberger Pegel war $= -0^T,032$, daraus folgt die Höhe des Fernrohrs über dem mittleren Stande der Ostsee $= 1^T,063$. Die Entfernung dieses Standpunktes vom Dreieckspunkt wurde durch Winkelmessungen zwischen diesem und dem Thurme von *Zizow* bestimmt und $= 1804^T,812$ (log. 3,2564320 gefunden. Die gegenseitigen *Z. D.* nach angebrachter Reduction der Angaben des Gambey auf den wahren Zenithpunkt (§. 12.) ergaben:

| 1838. Juli 15 | | z | | | z' | | |
|---------------|--------|---------------------|-----|--------|------------------|-----|--------|
| | | Stand am Vittersee. | | | Pigowberg Signal | | |
| | 21" 6' | 88° | 45' | 48",26 | 91° | 16' | 22",79 |
| | — 12 | | | 43,09 | | | 28,87 |
| | — 18 | | | 43,59 | | | 21,60 |
| | — 21 | | | 48,75 | | | 30,06 |
| | Mittel | 88 | 45 | 45,92 | 91 | 16 | 25,83 |

$$\frac{z'-z}{2} = 1^{\circ} 15' 19'',96 \quad ; \quad s \operatorname{tang.} \left(\frac{z'-z}{2} \right) \dots = 39^{\circ},556$$

Gambey über dem See 1,063

Ertel über dem See 40,619

— 0,225

Höhe des Dreieckspunktes 40^{\circ},394

4. Höhe des Signals und des Kreuzes auf dem *Gollenberge*.

Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Mit dem Gambey'schen Kreise wurde am *Jamunder-See*, der mit der Ostsee in Verbindung steht, ein Standpunkt genommen. Die Höhe des Fernrohrs über dem See war $= 1^{\circ},729$; der mittlere Wasserstand am Pegel in Colberg $= + 0^{\circ},035$ daher die Höhe des Fernrohrs über dem mittleren Stande der Ostsee $= 1^{\circ},764$. Die Entfernung des Standpunktes von dem Dreieckspunkte auf dem Gollenberge betrug $3716^{\circ},670$ (log. 3,5701540). Die gegenseitigen nach Heliotropenlicht genommenen Zenithdistanzen ergaben:

| 1838. Sept. 8. | | z | | | z' | | |
|----------------|---------------------------------------|---------------------|-----|--------|--------------------|----|--------|
| | | St. a. Jamund.-See. | | | Gollenberg Signal. | | |
| | 20" 32' | — | — | — | 91° | 7' | 32",06 |
| | 36 | — | — | — | | | 34,81 |
| | 40 | 88° | 56' | 27",32 | | | 34,83 |
| | 45 | | | 28,27 | | | 36,03 |
| | 21 0 | | | 34,03 | | | 31,50 |
| | 4 | | | 31,56 | | | 34,20 |
| | | 88 | 56 | 30,30 | 91 | 7 | 33,90 |
| | Reduct. auf d. Fernröhre u. den Z. P. | — 13,04 | | | — 17,29 | | |

$$\frac{z'-z}{2} = 1^{\circ} 5' 29'',68 \quad \dots s \operatorname{tang.} \left(\frac{z'-z}{2} \right) \dots = 70^{\circ},817$$

Höhe des Gambey über dem mittleren Stand der Ostsee 1,764

Höhe des Ertel über der Ostsee 72,581

— 0,225

Höhe des Dreieckspunktes 72,356

Querbalken des Kreuzes (Monum.) über dem Dreieckspunkt 3,956

Querbalken des Kreuzes über der Ostsee 76,312

5. Höhe des Dreieckspunktes auf dem *Colberger Thurme*.Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Auf dem Bollwerk bei der *Münde* wurde mit dem Gambey'schen Kreise eine Aufstellung genommen, die von dem Thurm in Colberg $897^T,638$ (log. 2,9531015) entfernt war. Der Nullpunkt des Pegels am Lootsenhause lag $1^T,927$ unter dem Fernrohr des Gambey. Die gegenseitigen *Z. D.* ergaben:

| 1839. Aug. 6 | | z | z' |
|--------------|--------|----------------------|----------------|
| | | St. auf d. Bollwerk. | Colberg Thurm. |
| | 23° 4' | 88° 4' 49",41 | 91° 55' 38",66 |
| | 8 | 48,96 | 38,66 |
| | 24 | 45,93 | — |
| | 28 | 47,11 | — |
| | | 88 4 47,68 | 91 55 38,66 |

Reduction auf das Fernrohr + 10,20

$$\frac{z'-z}{2} = 1^\circ 55' 20'',39 \dots s \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2}\right) \dots = 30^T,128$$

| | | |
|---|------|---------|
| Nullpunkt des Pegels unter Gambey | .... | 1,927 |
| Höhe des Ertel über dem Nullpunkt des Pegels | .... | 32,066 |
| Der Nullp. d. Pegels unt. d. mittleren Niveau d. Ostsee (§. 106.) | .... | — 0,783 |
| Höhe des Ertel über der Ostsee | .... | 31,279 |
| Höhe des Instruments | .... | 0,232 |
| Höhe des Dreieckspunktes | .... | 31,040 |

6. Höhe des Signals bei *Lebin (Pösterberg)*.Beobachter v. *Mörner*.

Von dem Signal aus war am Ufer des Hafes eine Schiffer-Bake und ein nahe dabei befindlicher Pegel sichtbar. Die Entfernung der Bake betrug 870,888 (log. 2,9399623); die des Pegels $871^T,932$ (log. 2,9404826). Ein Standpunkt *A*, der mit dem Ertelschen Kreise nahe bei der Bake genommen wurde, war $871^T,252$ (log. 2,9401438) vom Signal entfernt. Eine an der Bake angebrachte Marke war $1^T,618$, die Spitze des Pegels $0^T,262$ und das Fernrohr auf dem Stande *A* $1^T,128$ über dem mittleren Wasserspiegel des Hafes.

Auf dem Signal wurden nach der Marke an der Bake und nach der Spitze des Pegels folgende *Z. D.* genommen:

| 1841. Aug. 18 | Nachmittags. | Marke an der Bake. | | Nachmittags. | Spitze des Pegels. | |
|---------------|--------------|--|--------|--------------|--------------------|---|
| | | 93° 0' | 44",12 | | 93° 5' | 52",47 |
| | | | 44,70 | | | 51,11 |
| | | | 46,33 | | | 48,74 |
| | | | 41,87 | | | 55,43 |
| Aug. 18 | 21" 50' | | 30,87 | 22 0' | | 37,07 |
| | — 54 | | 30,74 | 4 | | 37,22 |
| | | $z = 93 \quad 0 \quad 39,77$ | | | | $z = 93 \quad 5 \quad 47,01$ |
| | | $- s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right)^*) = 45^T,709$ | | | | $- s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right) = 47^T,067$ |
| | | Marke über dem Wasser = $\frac{1,618}{47,327}$ | | | | Spitze des P. üb. d. Wasser = $\frac{0,262}{47,329}$ |

Die bedeutende Verschiedenheit der am 18ten und 19ten August gemessenen *Z. D.* deutete auf eine ungewöhnliche Brechung des Lichtstrahls, und liefs eine Unsicherheit in der Höhenbestimmung befürchten. Es wurden daher auf dem Standpunkt *A* noch zwei Beobachtungen rückwärts nach dem Signal gemacht, und zwar nach einer Marke die eben so hoch über dem Beobachtungspfahl war, wie das Fernrohr des Instruments. Diese gaben die *Z. D.* $z = 86^\circ 58' 25'',14$

$$s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right) \dots = 46^T,163$$

$$\text{Fernrohr auf } A \text{ üb. d. Wasser} = \frac{1,128}{47,291}$$

Hieraus folgt die Höhe des Fernrohrs auf dem Signal:

$$\text{Im Mittel} \dots = 47^T,316$$

$$\text{Höhe des Ertel} \dots = 0,232$$

$$\text{Höhe des Dreieckspunktes} \quad 47,084$$

7. Höhe von Anklam.

Kreis von Gambey. Beob. *Bertram*.

Zur Bestimmung der horizontalen Entfernungen wurde am Ufer der Peene, die hier kein bemerkbares Gefälle mehr hat, eine Grundlinie von $86^T,3475$ (log. 1,9362498) gemessen, und an den Endpunkten *A* und *B* derselben die *Z. D.* nach dem Thurmknopfe und nach einer Marke genommen, die mit dem Fernrohr des Ertelschen Kreises auf dem Beobachtungspunkte auf dem Thurme gleiche Höhe hatte.

In *A* stand das Instrument $1^T,179$; in *B* $0^T,939$ über dem Wasserspiegel.

*) Wo nicht gegenseitige *Z. D.* beobachtet wurden, ist $\log. \frac{s}{2r}(1-k) = 8,43413 - 10$ angenommen worden.

1. Standpunkt *A*.

| | Marke am Thurm. | | Thurmknopf. |
|--|------------------------|-----------------|------------------------|
| | 78° 40' 45",55 2 Beob. | | 76° 45' 0",06 2 Beob. |
| Reduction des Gambey | — 2,68 | | — 2,68 |
| Log. der Entfernung $s =$ | 2,3337465 | | 2,3360501 |
| $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right) \dots =$ | 43 ^T ,181 | | = 51 ^T ,058 |
| Höhe des Instruments | 1,179 | | 1,179 |
| Höhe der Marke = | 44,360 | H. d. Knopfs. = | 52,237 |

2. Standpunkt *B*.

| | Marke am Thurm. | | Thurmknopf. |
|--|-----------------------|-----------------|------------------------|
| | 80° 43' 54",0 2 Beob. | | 79° 7' 40",81 2 Beob. |
| Reduction des Gambey | — 2,68 | | — 2,68 |
| Log. der Entfernung $s =$ | 2,4245823 | | 2,4262803 |
| $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right) \dots =$ | 43 ^T ,392 | | = 51 ^T ,267 |
| Höhe des Instruments | 0,939 | | = 0,939 |
| Höhe der Marke = | 44,331 | H. d. Knopfs. = | 52,206 |

Zieht man von der Höhe der Marke die Höhe des Ertelschen Kreises (0^T,232) ab, so findet man im Mittel:

Die Höhe des Dreieckspunktes = 44^T,114

Die Höhe des Thurmknopfes = 52,222

8. Höhe des Signals *Streckelsberg*.

Beobachter *Bertram*.

Die Höhe des Signals auf dem Streckelsberge wurde mit dem Gambey'schen Kreise auf vierfache Weise bestimmt; zweimal über dem Achterwasser, welches mit dem Haf und der Ostsee in Verbindung steht, und zweimal unmittelbar über der Ostsee selbst. Die Veranlassung zu diesen wiederholten Messungen war ein starker Südwestwind, in Folge dessen die Ostsee beträchtlich gefallen war.

Bei allen vier Operationen war im Centrum des Signals auf der Fläche des Beobachtungspfahls ein 0^T,350 hoher Stab aufgestellt, nach dessen Spitze sämtliche *Z. D.* genommen wurden.

1. Am Achterwasser wurde nach den festen Punkten *Anklam*, *Wollgast* und *Streckelsberg* ein Standpunkt rückwärts bestimmt, der 793^T,801 (log. 2,8997117) vom Signal, und 784^T,355 (log. 2,8945128) von der nahe bei dem

Signal befindlichen Schifferbake entfernt war. Das Fernrohr des Instruments stand $1^T,179$ über der Wasserfläche.

Es wurden hier die folgenden *Z. D.* gemessen:

| 1841. Oct. 1 | Mitte der Tonne auf der Schifferbake. | 2 Beob. | Stab auf dem Signal. | 2 Beob. |
|--|---------------------------------------|------------|--|---------------|
| Vormittags | $z = 87^\circ 21' 55'',88$ | | $z = 87^\circ 40' 45'',53$ | |
| Reduction d. Gambey | — 2,68 | | — 2,68 | |
| $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right)$ | ... | $36^T,182$ | $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right)$ | ... |
| Höhe des Fernrohrs ü. d. W. | <u>1,179</u> | | Höhe des Fernrohrs | <u>1,179</u> |
| Höhe d. Tonne ü. d. Achterwasser | 37,361 | | | 33,442 |
| | | | Stab auf dem Beobachtungspfahl | <u>0,350</u> |
| | | | Höhe des Dreieckspunktes | <u>33,092</u> |

2. Auf dem vorigen Standpunkte wurde ein Stab eingeschlagen, der dieselbe Höhe hatte wie das Fernrohr des daselbst aufgestellten Instruments, und dann wurde zwischen hier und dem Streckelsberge eine Grundlinie gemessen, deren Länge $123^T,810$ (log. 2,0927557) betrug. Durch Winkelbeobachtungen an den Endpunkten *A* und *B* dieser Grundlinien, wurden die Entfernungen, von *A* nach dem Stabe am Achterwasser = $113^T,881$ (log. 2,0564513), und von *A* nach dem Streckelsberge = $735^T,176$ (log. 2,8663913) gefunden. Zwei Beobachtungen der Zenithdistanzen nach jedem Punkt gaben im Mittel:

| 1841. Oct. 2 | Stab am Achterwasser. | Stab auf dem Signal Streckelsberg. |
|--|----------------------------|--|
| Vormittags | $z = 90^\circ 13' 11'',63$ | $z = 87^\circ 31' 34'',38$ |
| Reduction d. Gambey | — 2,68 | — 2,68 |
| $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right)$ | ..... | $0^T,434$; $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right)$... |
| Spitze des Stabes am Achterw. | <u>— 1,179</u> | |
| | — 1,613 | <u>1,613</u> |
| | | 33,455 |
| | | Höhe des Stabes auf dem Beobachtungspfahl <u>0,350</u> |
| | | Höhe des Dreieckspunktes über dem Achterw. <u>33,105</u> |
| | | Höhe des Dreieckspunktes im Mittel aus 1 und 2 über dem Achterwasser <u>33^T,099</u> |

3. Am Strande der Ostsee wurde eine Grundlinie von $46^T,430$ gemessen, und daraus durch Winkelbeobachtungen die Entfernung von dem Endpunkt *A* nach dem Signal = $70^T,8657$ (log. 1,8504364); die Entfernung von

dem Endpunkt *B* nach demselben $= 55^T,000$ (log. 1,7403697) abgeleitet. In *A* stand das Instrument $0^T,841$; in *B* $0^T,833$ über der Meeresfläche.

Zwei Beobachtungen auf jedem Punkt nach der Spitze des Stabes auf dem Signalpfeiler gaben im Mittel die *Z. D.*

| 1841. Oct 1 | In <i>A.</i> | In <i>B.</i> |
|--------------------------------|---|---|
| Nachmittags | $z = 65^\circ 12' 14'',35$ | $z = 59^\circ 13' 29'',66$ |
| Reduction d. Gambey | $- 2,68$ | $- 2,68$ |
| | $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right) = 32^T,741$ | $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right) = 32^T,756$ |
| Höhe des Instruments | $0,841$ | $0,833$ |
| | $33,582$ | $33,589$ |
| Höhe des Stabes auf dem Signal | $0,350$ | $0,350$ |
| | $33,932$ | $33,939$ |

Im Mittel, Höhe des Dreieckspunktes über dem Wasserstande der Ostsee $= 33^T,936$. Das mittlere Niveau der Ostsee war an diesem Tage am Swinemünder Pegel $= - 0,901$, daher die Höhe des Dreieckspunktes $= 33^T,035$ über dem mittleren Stande der Ostsee.

Im Mittel aus diesen vier Bestimmungen folgt die Höhe des Dreieckspunktes $= 33^T,068$

9. Höhe des Dreieckspunktes auf dem Nicolai Thurm von *Greifswald*. (Steinerner Pfeiler auf der Gallerie.)

1. Am Rykgraben, der kein bemerkbares Gefälle hat und mit der Ostsee in Verbindung steht, hatte der Lieut. v. *Mörner* einen Pfahl eingeschlagen, dessen Spitze $0^T,901$ über dem Wasserspiegel war, und dessen Entfernung vom Dreieckspunkt durch Winkelmessungen, aus der bekannten Entfernung des Marienthurms vom Nicolaithurme, abgeleitet und $= 261^T,84$ (log. 2,41890) gefunden wurde. Die von ihm mit dem Ertelschen Kreise auf dem Dreieckspunkte gemessenen *Z. D.* ergaben:

| 1841. Septbr. 21 | Spitze des Pfahls. | |
|------------------|-----------------------------------|---|
| | $96^\circ 51' 12'',0$ | |
| Vormittags | $12,9$ | |
| | $12,9$ | |
| | $10,7$ | |
| | $z = 96^\circ 51' 11'',36$ | $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right) = 31^T,472$ |
| | Spitze des Pfahls über dem Wasser | $0,901$ |
| | Höhe des Ertelschen Fernrohrs | $29,373$ |

2. Im Jahr 1842 wurde, ebenfalls am Rykgraben, mit dem Gambey-
schen Kreise ein Standpunkt genommen, der $1^T,639$ über dem Wasser und
 $234^T,21$ (log. 2,36961) vom Dreieckspunkt entfernt war. Gegenseitig gemessene
Z. D. ergaben:

| | Dreieckspunkt. z' | | Standp. am Rykgraben. z | |
|--------------------------------------|------------------------|---------------------|---|--------------|
| 1842. Juli 28 | | | | |
| Vormittags | $97^\circ 27' 45'',90$ | 2 Beob. | $82^\circ 29' 31'',79$ | 2 Beob. |
| | | Reduction d. Gambey | | $- 2,68$ |
| $\frac{z'-z}{2} = 7^\circ 29' 8'',4$ | | $\dots \dots \dots$ | $\text{stg. } \frac{1}{2} (z' - z) \dots \dots \dots$ | $= 30^T,775$ |
| | | | Höhe des Fernrohrs üb. d. Wasser | $1,639$ |
| | | | Höhe des Ert. Fernrohrs auf dem Dreieckspunkt | $= 32,414$ |
| | | | Im Mittel: Höhe des Dreieckspunktes | $= 32^T,162$ |

10. Höhe des Dreieckspunktes auf dem Marienthurme in *Stralsund*. (Höl-
zerner Pfeiler in der Laterne.)

Kreis von *Gambey*. Beob. *Bertram*.

Zur Centrirung der auf dem Pfeiler gemessenen Winkel auf das Cen-
trum des Thurmes (Helmstange unter dem Knopfe) wurde auf der Chaussee
nach Greifswald eine Grundlinie zwei Mal gemessen. Die 1ste Messung gab
 $166^T,0903$; die 2te $166^T,0926$. Von dieser Grundlinie aus, und durch Beobach-
tungen auf dem Marienthurme selbst, wurden die drei anderen Thürme der
Stadt und zwei Standpunkte zur Höhenmessung, einer an der Ballastküste
und einer am langen Thore bestimmt.

1. Standpunkt an der Ballastküste.

Das Fernrohr des Instruments war $3^T,0428$ über dem Nullpunkt des
Pegels und $2^T,4155$ über dem mittleren Stande der Ostsee (§. 106.). Auf dem
Dreieckspunkt, in der Laterne des Marienthurms, war eine Marke aufgestellt,
die sich $0^T,3246$ über der Fläche des Pfeilers befand.

| | Marienthurm. Marke. | Heilige Geist. Mitte d. Knopfes. | Jacobi. Mitte d. Knopfes. | Nicolai. Mitte d. Knopfes. |
|---|---|---------------------------------------|---|--|
| 1840. Juni 8 Nachmittags | 85° 39' 36",81 36,81 29,96 29,96 | 85° 49' 4",24 3,13 3,11 4,23 | 83° 4' 27,41 23,37 23,64 27,10 | 79° 11' 12,87 17,32 17,31 12,88 |
| $z =$ | 85 39 33,39 | 85 49 3,68 | 83 4 25,38 | 79 11 15,10 |
| Reduction des Gambey | — 2,68 | — 2,68 | — 2,68 | — 2,68 |
| log. der Entfernung $s =$ | 2,7336173 | 2,4017140 | 2,4643133 | 2,4354837 |
| $s \cot g. (z - \frac{s \omega}{2r} (1-k)) =$ | 41 ^T ,1504 | 18 ^T ,4525 | 35 ^T ,3997 | 52 ^T ,0715 |
| Mittlerer Stand d. Ostsee | + 2,4155 | + 2,4155 | + 2,4155 | + 2,4155 |
| Höhen über der Ostsee | 43,5659 | 20,8680 | 37,8152 | 54,4870 |

2. Standpunkt am langen Thore.

Das Fernrohr war 1^T,1742 über dem Nullpunkt des Pegels am langen Thore und 1^T,1281 über dem mittleren Stande der Ostsee.

| | Heilige Geist. Mitte d. Knopfes. | Jacobi. Mitte d. Knopfes. | Nicolai. Mitte d. Knopfes. |
|---|---|---|---------------------------------------|
| 1840. Juni 9 | 78° 56' 33",36 36,87 36,86 33,36 | 80° 14' 28",24 23,58 23,58 28,25 | 78° 59' 9",27 2,39 2,36 9,31 |
| $z =$ | 78 56 35,11 | 80 14 25,91 | 78 59 5,83 |
| Reduction d. Gambey | — 2,68 | — 2,68 | — 2,68 |
| log. der Entfernung $s =$ | 2,0060083 | 2,3291993 | 2,4378923 |
| $s \cot g. (z - \frac{s \omega}{2r} (1-k)) =$ | 19 ^T ,8161 | 36 ^T ,7146 | 53 ^T ,3663 |
| Mittlerer Stand der Ostsee | + 1,1281 | + 1,1281 | + 1,1281 |
| Höhe über der Ostsee | 20,9442 | 37,8427 | 54,4944 |
| Höhen über der Ostsee im Mittel | 20 ^T ,9061 | 37 ^T ,8290 | 54 ^T ,4907 |

3. Standpunkt auf dem Marienthurm.

Das Fernrohr des Instruments befand sich 0^T,3246 über der Fläche des Pfeilers:

| | Heilige Geist. Mitte d. Knopfes. | Jacobi. Mitte d. Knopfes. | Nicolai. Mitte d. Knopfes. |
|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1840. Juni 1 | 93° 48' 21",82 | 91° 18' 58,09 | 88° 4' 10",92 |
| Nachmittags | 21,80 | 58,08 | 10,92 |
| | 17,60 | 19 4,79 | — |
| | 17,60 | 4,79 | — |
| $z =$ | 93 48 19,71 | 91 19 1,44 | 88 4 10,92 |
| Reduct. d. Gambey | — 2,68 | — 2,68 | — 2,68 |
| Log. d. Entfern. $s =$ | 2,5335128 | 2,3986816 | 2,5098003 |
| Höhenunterschiede | + 22 ^T ,7017 | + 5 ^T ,7461 | + 10 ^T ,9190 |
| Höhen nach 2 . . . | 20,9061 | 37,8290 | 54,4907 |
| Höhe d. Instr. üb. d. Ostsee | 43,6078 | 43,5751 | 43,5717 |

Das Mittel aus diesen Bestimmungen und der ad 1. giebt 43^T,5801, und zieht man hiervon die obige Höhe des Fernrohrs über dem Pfeiler ab, so findet man die Höhe des Dreieckspunktes über dem mittleren Stande der Ostsee

$$= 43^T,2555$$

Der obere Rand der Gallerie war 0^T,0966 höher als der Dreieckspunkt.

11. Höhe des Granit-Pfeilers auf dem *Rugard*.

Kreis von Gambey. Beob. *Bertram*.

In der Nähe der See wurde eine Grundlinie *AB* von 192^T,2595 (log. 2,2838877) Länge gemessen, und durch eine kleine Triangulation die Entfernungen nach dem *Rugard* und nach einer Marke an der See bestimmt, die sich 0^T,8464 über der Ostsee befand. Bei den Beobachtungen an dieser Marke hatte das Fernrohr gleiche Höhe mit derselben.

1. Zwischen dem *Rugard* und der Marke an der See wurden gegenseitige *Z. D.* genommen.

| 1841. Sept. 14 | Marke an der See. z | | z' | Rugard. |
|--|--------------------------|---------|----------------|---------|
| | 88° 33' 3",17 | 2 Beob. | 90° 28' 37",48 | 2 Beob. |
| Reduct. d. Gambey | — 2,68 | | — 2,68 | |
| Log. der Entfernung = 3,2554529 | | | | |
| $\frac{z'-z}{2} = 1^\circ 27' 47",16 \dots s \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2}\right) \dots = 45^T,9937$ | | | | |

2. Standpunkt *A*. (Endpunkt der Grundlinie.)

Hier wurden die *Z. D.* nach dem *Rugard* und nach der Marke an der See gefunden, wie folgt:

| | Rugard. | Marke an der See. |
|-------------------------|-----------------------|----------------------|
| 1841. Sept. 14 | 87° 53' 28",00 | 90° 20' 15",72 |
| Vormittags | 28,00 | 15,72 |
| | — | 9,29 |
| | — | 9,29 |
| $z =$ | 87 53 28,00 | 90 20 12,50 |
| Reduct. d. Gambey | — 2,68 | — 2,68 |
| Log. der Entfern. $s =$ | 3,0486029 | 2,9065773 |
| Höhenunterschiede | 41 ^T ,3637 | 4 ^T ,6445 |

Die Marke an der See unter dem Rugard = 46^T,0082

3. Standpunkt *B.* (Endpunkt der Grundlinie.)

Die gemessenen *Z. D.* des Rugard und der Marke an der See waren:

| | Rugard. | Marke an der See. |
|---------------------|-----------------------|------------------------|
| 1841. Sept. 15 | 88° 7' 8",83 2 Beob. | 90° 26' 58",85 2 Beob. |
| Reduction | — 2,68 | — 2,68 |
| Log. d. Entf. $s =$ | 3,0724247 | 2,9595508 |
| Höhenunterschiede | 38 ^T ,9983 | 7 ^T ,0294 |

Die Marke an der See unter dem Rugard = 46^T,0277

Das Mittel aus diesen drei Bestimmungen giebt die Höhe des Fernrohrs auf dem Rugard über der Marke = 46^T,0099

Die Marke über dem Wasser = 0,8464

Das Fernrohr über der Ostsee 46,8563

Höhe des Instruments 0,1740

Die Fläche des Granitpfeilers über der Ostsee 46,6823

12. Höhe des *Königsstuhls* (*Stubbenkammer.*)

Kreis von Gambey. Beob. *Bertram.*

Am Fusse des Königsstuhls, unmittelbar am Strande, wurde eine Basis gemessen, deren Länge 39^T,3313 (log. 1,5947381) betrug. Von den Endpunkten *A* und *B* aus wurden Horizontalwinkel und *Z. D.* nach einer auf dem Geländer des Königsstuhls aufgestellten Marke gemessen, die sich 0^T,213 über dem Geländer und 0^T,725 über dem Boden befand. Das Fernrohr des Instruments war in *A* 0^T,510; in *B* 0^T,744 über dem Wasser.

| 1841. Sept. 22 | Standpunkt A. | Standpunkt B. |
|--|-----------------------------|------------------------|
| $z =$ | 48° 0' 29",06 2 Beob. | 37° 15' 48",32 2 Beob. |
| Reduction d. Gambey | — 2,68 | — 2,68 |
| Log. der Entfernung $s =$ | 1,8296385 | 1,6634431 |
| $s \cotg. (z - \frac{s \omega}{2r} (1-k)) =$ | 60 ^T ,810 | 60 ^T ,562 |
| Fernrohr üb. d. Wasser | 0,510 | 0,744 |
| Geländer unt. d. Marke | — 0,213 | — 0,213 |
| Geländer üb. der Ostsee | 61,107 | 61,093 |
| | Mittel 61 ^T ,100 | |

13. Höhe des Signals auf Darserort.

Kreis von Ertel. Beob. Baeyer und v. Mörner.

In östlicher Richtung von dem Signal wurde ein Pfahl in der Ostsee eingeschlagen und als Pegel benutzt, um den Wasserstand daran zu beobachten. Am 7ten August war die Wasserfläche 0^T,3623; am 9ten August 0^T,4026 unter der Spitze des Pegels. Im Mittel 0^T,3850. Die Angabe des Pegels in Stralsund an diesen Tagen war im Mittel 0^T,1015 über dem mittleren Stande der Ostsee. Daher die Spitze des Pegels 0^T,4865 über dem mittleren Stande der Ostsee.

Auf dem Strande, in der Nähe des Pegels, wurde demnächst eine Marke A aufgestellt und die horizontalen Entfernungen durch Winkelbeobachtungen auf dem Signal und in A, aus der Seite Darserort-Barth abgeleitet. Zur Höhenbestimmung wurden auf dem Signal Z. D. nach A und dem Pegel, und in A, nach dem Signal (Marke in der Höhe des Fernrohrs auf dem Beobachtungspfahl) und dem Pegel genommen.

1. Stand des Instrumentes auf dem Signal.

| | Pegel. (Wasserfläche.) | Marke A in der Höhe des Fernrohrs daselbst. |
|---|-------------------------|---|
| 1840. Aug. 7 | 92° 12' 0",86 | |
| Vormittags | 2,21 | Aug. 7 10 ^u 10' 92° 5' 51",97 |
| Mittel $z =$ | 92° 12' 1",54 | — 27 50,58 |
| Log. d. Entf. $s =$ | 2,5467143 | Aug. 8 8 ^u 19' 61,56 |
| $-s \cotg. (z - \frac{s \omega}{2r} (1-k)) =$ | + 13 ^T ,5141 | 22 58,95 |
| Spitze d. P. üb. d. W. $=$ | — 0,3623 | 27 62,09 |
| Fernr. a. d. Sgl. üb. d. P. $=$ | 13,1518 | 30 58,43 |
| | | Mittel $z' =$ 92 5 57,26 |

2. Stand des Instrumentes in *A*.

| | Marke auf d. Signal in d. Höhe des Fernrohrs. | | | Spitze des Pegels. | |
|--|--|-----|---------|--------------------------------|--|
| | | | | | |
| 1840. Aug. 9 | 87° | 54' | 31'',95 | $z = 90^\circ 48' 30''$ | |
| Vormittags | | | 36,53 | | |
| $z =$ | 87 | 54 | 34,24 | $\log. s = 1,2996815$ | |
| Nach dem Vor. $z' =$ | 92 | 5 | 57,26 | | |
| $z' - z =$ | 4 | 11 | 23,02 | $s \cotg. z \dots = -0^T,6298$ | |
| Log. der Entfern. $s = 2,5347859$ | | | | | |
| $s \text{ tang. } \left(\frac{z' - z}{2}\right) \dots = 12^T,5318$ | | | | | |
| <i>A</i> über der Spitze des Pegels 0,6298 | | | | | |
| Fernrohr auf d. Signal über d. Pegel 13,1616 | | | | | |
| Fernrohr auf dem Signal über der Spitze des Pegels im Mittel $= 13^T,1567$ | | | | | |
| Spitze des Pegels über dem mittleren Stande der Ostsee $\dots = 0,4865$ | | | | | |
| Fernrohr des Instruments über der Ostsee $\dots = 13,6432$ | | | | | |
| Höhe des Dreieckspunktes über der Ostsee $= 13^T,4112$ | | | | | |

14. Höhe des Signals bei *Dietrichshagen*. (*Kühlungsberg*.)Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner*.

Auf dem Felde bei *Fulgen-Bollhagen* wurden zwei Marken *A* und *B* aufgestellt, und eine dritte Marke *C* an einer hohen Stange, in der vom Signal über *A* verlängerten Linie, unmittelbar an der See aufgerichtet. Die Marke *C* befand sich $5^T,5265$ über dem Spiegel der Ostsee. Der Pegel in Stralsund stand an diesem Tage $0^T,0058$ unter dem mittleren Stande, daher befand sich die Marke *C* über dem mittleren Stande der Ostsee $5^T,5323$. Die horizontalen Entfernungen wurden durch Winkelmessungen, auf dem Signal und in *B*, aus der Seite *Dietrichshagen-Rostock* (Petrithurm) abgeleitet. Zenithdistanzen wurden auf dem Signal und in *B* gemessen, und zwar:

1. Auf dem Signal *Dietrichshagen*.

| | Marke <i>A</i> . | | | Marke <i>B</i> . | | |
|---|------------------|-----|-----------|------------------|-----|---------------------------|
| | | | | | | |
| 1840. Sept. 5 | 91° | 34' | 28'',55 | 91° | 34' | 13'',62 |
| Nachmittags | | | 28,16 | | | 15,09 |
| | | | 26,84 | | | 15,41 |
| | | | 29,84 | | | 13,35 |
| $z =$ | 91 | 34 | 28,35 | 91 | 34 | 14,37 |
| Log. $s =$ | | | 3,3364512 | Red. a. d. F. — | | 12,57 |
| $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k)\right) \dots = -59^T,0265$ | | | | | | $z = 91^\circ 34' 1'',80$ |

2. Bei der Marke B.

| 1840. Sept. 6 | Marke A. | Signal Dietrichshagen. | Marke C. |
|---|----------|--|--|
| $z = 90^\circ 53' 10'', 26$ | | $88^\circ 27' 14'', 32$ ² Beob. | $z = 90^\circ 52' 38'', 16$ ² Beob. |
| Log. $s = 2,4191416$ | | Red. a. d. Fernr. + 31, 20 | Log. $s = 2,777181$ |
| $s \cot g. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right) = -4^T, 0514$ | | $z = 88 \quad 27 \quad 45, 52$ $z' = 91 \quad 34 \quad 1, 90$ | $s \cot g. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right) = -9^T, 1197$ |
| Sign. höher als A + 59, 0265 | | $z' - z = 3 \quad 6 \quad 16, 28$ | |
| Sign. höher als B = 54, 9751 | | Log. $s = 3,3073010$ | |
| $s \operatorname{tg.} \left(\frac{z' - z}{2} \right) \dots = 54^T, 9857$ | | | |

Das Mittel aus beiden Bestimmungen giebt den Höhenunterschied zwischen B und dem Fernrohr auf dem Signal = $54^T, 9804$

C liegt tiefer als B = $9, 1197$

Mittlerer Stand der Ostsee unter C = $5, 5323$

Höhe des Fernrohrs auf dem Signal über der See am 6. September = $69, 6324$

15. Höhe des Signalfeilers Hohen-Schönberg.

Kreis von Ertel. Beobachter Baeyer und v. Mörner.

Vermittelt einer kleinen Triangulation wurden drei Standpunkte A, B und C bestimmt. A war neben der Elmenhorster Windmühle, und zwar der westlichste von den Pfählen, die zum Drehen der Mühle dienen. B und C waren Stangen auf dem steilen Ufer der Ostsee, von denen aus ein spitzer Stein nahe am Ufer bestimmt wurde, der $0^T, 098$ aus dem Wasser hervorragte. Der Pegel in Stralsund stand zu dieser Zeit um $0^T, 1089$ über dem Mittel, daher war die Spitze des Steins $0^T, 2069$ über dem mittleren Stande der Ostsee.

1. Zwischen Hohen-Schönberg und A wurden gegenseitige Z. D. gemessen.

| | | Log. $s = 3,0976715$ | |
|---|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|
| 1840. Sept. 18 Gegen Mittag | Hohen-Schönberg. | A | |
| | $90^\circ 40' 19'', 72$ | Sept. 19 | $89^\circ 22' 57'', 69$ |
| | 18, 09 | Vormittags | 23 1, 30 |
| | 8, 65 | | 1, 22 |
| | 23, 50 | | — |
| | 24, 53 | | — |
| Sept. 20. Nachmittags | 11, 44 | | — |
| Reduction auf dem Fernrohr | | | 89 23 0, 07 |
| | $90 \quad 40 \quad 17, 66$ | | — 35, 86 |
| | $z' = 90 \quad 38 \quad 52, 60$ | | $z = 89 \quad 22 \quad 24, 21$ |
| $\frac{z' - z}{2} = 0^\circ 38' 14'', 20$; $s \operatorname{tang.} \left(\frac{z' - z}{2} \right) = 13^T, 9282$ | | | |

2. Zwischen *A* und *B* wurden ebenfalls gegenseitige *Z. D.* genommen. Der Log. ihrer Entfernung *s* ist = 2,8504592

| | In <i>A</i> . | In <i>B</i> . |
|----------------------|--|------------------------|
| 1840. Sept. 19 | 91° 10' 17",72 | 88° 50' 1",19 |
| Reduct. a. d. Fernr. | — 3,60 | + 56,62 |
| | <i>z</i> = 91 10 14,14 | <i>z</i> = 88 50 57,81 |
| | $\frac{z' - z}{2} = 1^{\circ} 9' 38'',16 \dots s \text{ tang. } \left(\frac{z' - z}{2}\right) \dots = 14^T,3575$ | |

Von dem Standpunkt *B* nach dem Stein im Wasser wurde der Log. der Entfernung *s* = 1,9437402 und die *Z. D.* der Spitze des Steins *z* = 102° 47' 49",25 gefunden.

| | |
|--|-------------------------|
| Hieraus folgt der Höhenunterschied | = 19 ^T ,9531 |
| Stein über dem mittleren Stande der See . . | = 0,2069 |
| <i>A</i> über <i>B</i> | = 14,3575 |
| Schönberg über <i>A</i> | = 13,9282 |
| Fernrohr in Schönberg über der Ostsee . . . | = 48,4457 |

3. In *C* wurde die *Z. D.* nach einer in *A* errichteten Marke genommen, die 0^T,9673 tiefer war als das Fernrohr in *A*. Die am 19. Sept. nach dieser Marke gemessene *Z. D.* war = 88° 55' 38",84

| | |
|-------------------------------------|------------------------|
| Reduction auf d. Fernr. in <i>A</i> | — 2 24,62 |
| | <i>z</i> = 88 53 14,22 |
| | <i>s</i> = 2,8671704 |

Höhenunterschied = 14^T,3765

Ferner wurden in *C* die *Z. D.* des Wasserspiegels am Stein = 101° 8' 44",35 gefunden. Der Log. der Entfernung *s* war = 2,0070986.

| | |
|---|-----------|
| Hieraus findet sich der Höhenunterschied + 0,1089 | = 20,1341 |
| <i>A</i> über <i>C</i> | = 14,3765 |
| Schönberg über <i>A</i> | = 13,9282 |
| Fernrohr in Schönberg über der Ostsee | = 48,4388 |

Nach Abzug der Höhe des Instrumentes = 0^T,233 erhält man die Höhe des Dreieckspunktes im Mittel = 48^T,2058.

§. 108. Höhen der Dreieckspunkte welche aus dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin abgeleitet wurden.

1. Höhe des Signals *Vogelsang*.

Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Die Höhe des Kreuzes auf dem Kirchthurme in Stolzenhagen ist nach dem Nivellement Seite 112 = $58^T,874$. Um hieraus die Höhe des Signals zu finden, wurde mit dem Gambey'schen Kreise, zwischen Vogelsang und Stolzenhagen ein Standpunkt *A* genommen. Die Entfernung von *A* nach dem Signal betrug $946^T,861$ (log. 2,9762865). Die Entfernung von *A* nach dem Thurme von Stolzenhagen $1403^T,269$ (log. 3,1471410).

In *A* wurde die *Z. D.* des Kreuzes auf dem Thurme von Stolzenhagen beobachtet.

| | | | |
|---------------|---------|--|--------------|
| 1842. Juli 18 | 22" 40' | \| | 90° 4' 2",10 |
| | | | 3 55,44 |
| | | | 4 0,27 |
| | | | 3 57,77 |
| | | | — |
| z = | | | 90 3 58,90 |

Reduction des Gambey — 2,68

$$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right) \dots = -1^T,346$$

Zwischen *A* und dem Signal wurden gegenseitige *Z. D.* genommen:

| | | | z Stand <i>A.</i> | z' Vogelsang. |
|---------------|-----------------|-----|------------------------|--------------------|
| 1842. Juli 18 | 22 ^u | 50' | 89° 18' 26'',18 | 90° 42' 45'',48 |
| | | | 24,68 | 45,48 |
| | | | 28,16 | — |
| | | | 22,23 | — |
| | | | 89 18 25,31 | |

Reduction des Gambey — 2,68

$$\frac{z'-z}{2} = 0^\circ 42' 11",43 \dots s \tan g. \left(\frac{z'-z}{2} \right) \dots = 11^T,621$$

A über dem Kreuz = 1,346

Kreuz über der Ostsee = 58,874

Fernrohr von Ertel auf Vogelsang über der Ostsee = 71,841

Höhe des Dreieckspunktes = $71^T,609$

2. Höhe des Signals *Koboldsberg*.Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Auf dem Signal wurden nach dem Thurmknopf von Hohen-Kränig, dessen Höhe im Nivellement $= 44^{\text{T}},451$ angegeben ist, folgende *Z. D.* genommen

| | | | Hohen-Kränig. Thurmknopf. | | |
|-------|---------|--------|------------------------------|-----|--------|
| 1843. | Sept. 3 | 4" 12' | 90° | 50' | 50",30 |
| | | 15 | | | 49,22 |
| | | 30 | | | 55,96 |
| | | 37 | | | 55,96 |
| | | 45 | | | 52,70 |
| | | 51 | | | 49,40 |
| | | 55 | | | 52,89 |
| | Sept. 7 | 10" 1 | | | 56,46 |
| | | 4. | | | 56,46 |
| | | $z =$ | 90 | 50 | 53,26 |

Log. der Entfernung $s = 3,2701711$ Hieraus findet man den Höhenunterschied $= 27^{\text{T}},119$ Höhe des Thurmknopfs von Hohen-Kränig $= 44,451$ Höhe des Instruments . . . $= - 0,232$ Höhe des Dreieckspunktes . . . $= 71,338$ 3. Höhe des Signals *Freienwalde* (auf der Feldmark *Torgelow*).Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Auf dem Semmelberge stand noch der Beobachtungspfahl von 1835. Die Höhe des Fernrohrs auf demselben betrug nach dem Nivellement Seite 111 $82^{\text{T}},049$; die Höhe des Instrumentes $0^{\text{T}},174$. Die Höhe des Pfahls ist daher $= 81^{\text{T}},875$. Die Entfernung von dem Signal nach dem Semmelberge ist $= 683^{\text{T}},269$ (log. 2,8345922) und die *Z. D.* nach der oberen Fläche des Pfahls wurden gefunden.

| | | | | | |
|-------|----------|---------|-----|----|-------|
| 1843. | Sept. 11 | 20" 58' | 90° | 8' | 7",16 |
| | | | | | 7,85 |
| | — 12 | 20" 38' | | | 7,95 |
| | | | | | 6,86 |
| | — 13 | 21" 0' | | | 19,14 |
| | | | | | 15,67 |
| | | | | | 15,68 |
| | | $z =$ | 90 | 8 | 11,47 |

| | | |
|---|---|---------------------|
| Hieraus findet man den Höhenunterschied . . . | = | 1 ^r ,566 |
| Höhe des Pfahls | = | 81,875 |
| Höhe des Fernrohrs auf dem Signal . . . | = | 83,441 |
| Höhe des Instruments | = | 0,233 |
| Höhe des Dreieckspunktes . . . | = | 83,208 |

Kreis von Ertel; Beob. *Baeyer* und *Rodowicz*.

Der Beobachtungspunkt war ein eiserner Pfeiler (einer von denen die an den Endpunkten der Grundlinie gebraucht wurden) der isolirt vom Fußboden auf dem darunter befindlichen Gebälk aufgeschraubt war. Bei der Bestimmung seiner Lage konnte nur auf die Durchsichten nach den Haupt-Dreieckspunkten Rücksicht genommen werden, und so kam es, daß von sämmtlichen Stadthürmen, deren Höhen im Nivellement bestimmt wurden, nur zwei, der Dreifaltigkeits- und Sophienthurm zu sehen waren; die übrigen wurden durch die breiten Eckpfeiler der Laterne verdeckt. Die Beobachtungen ergaben:

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------|----|---|-----|--------|------------------------|----------|-----|-------------------------------------|-----|--------|
| | | | Dreifaltigkeitsthurm. Mitte des Knopfes. | | | | | | Sophienthurm. Mitte des Knopfes. | | |
| 1846. Sept. 3 | 20" | 0' | 90° | 31' | 57",05 | Sept. 3 | 9" | 0' | 89° | 53' | 15",01 |
| | 21 | 24 | | | 46,01 | | | 5 | | | 12,35 |
| | z = | | 90 | 31 | 51,53 | Sept. 7 | 8" | 42' | | | 24,53 |
| | | | | | | | | 47 | | | 26,18 |
| | Log. s = | | 2,9418484 | | | | z = | | 89 | 53 | 19,52 |
| | | | | | | | Log. s = | | 2,5685505 | | |
| Höhenunterschied | | | + 8 ^T ,005 | | | | | | = - 0 ^T ,737 | | |
| Höhe d. Knopfes d. Dreif. (Niv.) | | | 44,123 | | | Höhe d. Sophienth. Kn. | | | 52,885 | | |
| Höhe des Fernr. auf dem Mar. | | | 52,128 | | | | | | 52,148 | | |
| | | | Höhe des Fernrohrs im Mittel = 52 ^T ,138 | | | | | | | | |
| | | | Höhe des Dreieckspunktes . . = 51,905 | | | | | | | | |

Außerdem wurde noch eine Aufstellung des Instrumentes auf einem steinernen Pfeiler genommen, der auf der unteren Gallerie des Thurmes errichtet war. Zur Bestimmung der Höhe desselben wurden am 27sten August 1846 Vormittags folgende *Z. D.* genommen:

| | Dreifaltigkeit. Mitte des Knopfes. | Kreuzberg. Spitze d. Monum. | Nicolai. Mitte des Knopfes. |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | 89° 57' 24",22 24,85 | 89° 58' 35",22 38,73 | 86° 37' 18",20 17,58 |
| $z =$ | 89 57 24,54 | 89 58 36,98 | 86 37 17,89 |
| Log. $s =$ | 2,9406411 | 3,3164353 | 2,3306389 |
| Höhenunterschiede | — 0 ^T ,758 | — 1 ^T ,400 | — 12 ^T ,645 |
| Höhen nach dem Nivellement | 44,123 | 44,771 | 55,975 |
| Höhe des Fernr. auf dem Pfeiler | 43,365 | 43,371 | 43,330 |

Im Mittel = 43^T,355

5. Höhenbestimmung der Endpunkte der Grundlinie und der nächsten Dreieckspunkte.

Direkte Bestimmung des Rauenberges.

Kreis von Ertel. Beob. Baeyer und v. Hesse.

Im Nivellement zwischen Berlin und Swinemünde sind, die Spitze des Monumentes auf dem Kreuzberge = 44^T,771, und die Höhe des Knopfes auf dem Marienthurm in Berlin = 62^T,099, bestimmt. Nach beiden Punkten wurden die folgenden *Z. D.* genommen:

| Spitze des Monumentes auf dem Kreuzberge. | | | | Knopf d. Marienthums. | | | |
|---|--------------------|------------------------|--------|-------------------------------|--------|--|--|
| 1846. | Anzahl d. Beob. | <i>Z. D.</i> | | <i>Z. D.</i> | | | |
| Juli 4 19" 10' | 2 | 89° 40' | 37",12 | 89° 37' | 10",06 | | |
| — — 20 11 | 2 | | 44,03 | | 14,01 | | |
| — 5 18 45 | 2 | | 44,81 | | 22,60 | | |
| — 9 7 11 | 2 | | 53,40 | | 28,93 | | |
| — — 20 54 | 2 | | 61,28 | | 33,46 | | |
| — 10 4 54 | 2 | | 50,78 | | 21,60 | | |
| — 13 4 12 | 2 | | 41,70 | | 16,69 | | |
| — — 19 25 | 2 | | 35,46 | | 16,91 | | |
| — 17 4 56 | 1 | | 37,62 | | 13,60 | | |
| — 18 5 20 | 2 | | 43,90 | | 22,55 | | |
| — — 19 4 | 2 | | 53,54 | | 27,10 | | |
| Mittel | 21 Beob. | 89 40 46,17 | | 89 37 21,02 | | | |
| | | $e =$ 1153",83 | | $e' =$ 1358",98 | | | |
| Log. der Entfern. s | | 3,3234648 | | 3,6194192 | | | |
| | $s =$ | 2106 ^T ,031 | | $s' =$ 4163 ^T ,123 | | | |
| | $h =$ | 44,771 | | $h' =$ 62,099 | | | |

Nach §. 105. Aufgabe 1. ist:

$$h = \frac{s'^2}{s^2 - s'^2} \left\{ \frac{s''}{\omega} - h' - \frac{s^2}{s'^2} \left(\frac{s''}{\omega} - h'' \right) \right\}$$

$$1 - k = \frac{2r}{s^2 - s'^2} \left\{ h' - h'' - \frac{s''}{\omega} + \frac{s'''}{\omega} \right\}$$

und hieraus erhält man $k = 0,1468$ und die Höhe des Ertelschen Fernrohrs auf dem Rauenberge $= 32^T,412$

Bemerkung. Für ein Azimuth $\alpha = 45^\circ$ und die Breite von Berlin $\varphi = 52^\circ 30' 16''$ findet man nach §. 105 mit den Dimensionen des Erdellipsoids, welche im VIII. Abschnitt angegeben sind. $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} = 8,49824 - 10$.

Beobachtungen in Rauenberg.

$$k = 0,1468$$

| 1846. | Marienfelde. Tafel. | Mariendorf. Knopf. | B. Tafel. | C. Tafel. | Lankwitz. Knopf. | Ruhlsdorf. Tafel. |
|---|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " |
| Juli 4 19 ^u 10' | 89 55 25,35 | 89 28 44,43 | 90 12 22,62 | 90 18 26,43 | — | — |
| — — — | 25,62 | 38,08 | 22,62 | 26,43 | — | — |
| 20 ^u 11' | — | — | 22,23 | — | — | — |
| — — — | — | — | 24,47 | — | — | — |
| — 5 18 ^u 45' | 20,19 | — | 11,23 | 16,36 | — | — |
| — — — | 20,19 | — | 11,23 | 16,36 | — | — |
| — 6 7 ^u 11' | — | — | 22,30 | — | — | — |
| — — — | — | — | 25,12 | — | — | — |
| — — — | — | — | 18,42 | — | — | — |
| — — — | — | — | 21,30 | — | — | — |
| — 10 4 ^u 54' | — | — | 20,02 | — | — | — |
| — — — | — | — | 24,12 | — | — | — |
| — 13 4 ^u 12' | — | — | — | — | 89 56 6,41 | 90 1 35,31 |
| — — — | — | — | — | — | 24,40 | 41,93 |
| — 17 4 ^u 56' | — | — | — | — | — | 39,38 |
| Mittel | 89 55 22,84 | 89 28 41,26 | 90 12 20,47 | 90 18 21,40 | 89 56 15,41 | 90 1 38,87 |
| Reduction . . . | + 3,45 | — — — | + 1,20 | — 14,12 | — | — 0,13 |
| z | 89 55 26,29 | 89 28 41,46 | 90 12 21,67 | 90 18 7,28 | 89 56 15,41 | 90 1 38,74 |
| Log. Entfernung | 3,3563886 | 3,0062525 | 3,3699865 | 3,2428679 | 2,93426 | 3,7841014 |
| s cotg. $\left(z - \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right)$ | + 3 ^T ,687 | + 9 ^T ,375 | — 7 ^T ,713 | — 8 ^T ,822 | + 1 ^T ,032 | + 1 ^T ,908 |

Kreis von Ertel. Beobachter Bacyer und v. Hesse.

462. X. §. 108. Höhen der Dreieckspunkte welche aus dem Nivellement

Direkte Bestimmung von *B*. Mittelpunkt der Grundlinie.

| 1846. Juli 2 6" 26' | Kreuzberg, Spitze des Monuments. | Berlin, Marienthurm Knopf. |
|---------------------|----------------------------------|----------------------------|
| | 89° 45' 2",26 | 89° 40' 56",07 |
| | 5,90 | 59,93 |
| | 2,53 | 60,98 |
| | — 2,06 | 47,98 |
| | 0,45 | 60,45 |
| | — 1,48 | 55,76 |
| | $z = 89\ 45\ 1,26$ | $z' = 89\ 40\ 56,86$ |
| | $e = 898,74$ | $e' = 1143,14$ |
| Log. | $s = 3,6144076$ | $s' = 3,7743151$ |
| | $s = 4115^T,36$ | $s' = 5947^T,24$ |
| | $h = 44^T,771$ | $h' = 62^T,099$ |

Hieraus findet man, nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0,1832$

Die Höhe des Fernrohrs in *B* $= 24^T,727$

Beobachtungen in *B*.

$k = 0,1832$

| 1846. | A. Tafel. | C. Tafel. | Rauenberg. Tafel. | Buckow. Tafel. | Ziethen. Tafel. | Marienfelde. Tafel. |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " |
| Juni 30 21" 36' | 90 7 42,74 | 90 7 36,92 | — | — | — | — |
| | 57,14 | 29,06 | — | — | — | — |
| | 60,95 | 30,62 | — | — | — | — |
| | 38,95 | 35,36 | — | — | — | — |
| Juli 2 6" 26' | 43,00 | 28,38 | 89 49 44,26 | 89 29 21,34 | 89 49 47,05 | — |
| | 39,16 | 29,64 | 44,66 | 17,86 | 48,45 | — |
| | 35,36 | 24,32 | 38,53 | — | — | — |
| | 37,36 | 16,88 | 47,43 | — | — | — |
| — 3 4" 52' | 54,81 | 16,45 | 49,83 | 15,19 | 57,26 | 89 26 58,05 |
| | 43,43 | 21,14 | 39,48 | 13,81 | 60,71 | 54,95 |
| | — | — | — | — | — | 27 10,57 |
| | — | — | — | — | — | 0,71 |
| Mittel . . . | 90 7 45,29 | 90 7 26,88 | 89 49 44,03 | 89 29 17,05 | 89 49 53,37 | 89 27 1,07 |
| Reduction . | — 46,66 | — 45,29 | + 3,28 | + 6,72 | + 3,57 | + 6,72 |
| z | 90 6 58,63 | 90 6 41,59 | 89 49 47,31 | 89 29 23,77 | 89 49 56,94 | 89 27 7,79 |
| Log. Entfernung | 2,7698141 | 2,7854821 | 3,3699865 | 3,0467951 | 3,4193544 | 3,0664532 |
| $s \cot g. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right)$ | — 1 ^T ,151 | — 1 ^T ,142 | + 7 ^T ,647 | + 10 ^T ,070 | + 8 ^T ,539 | + 11 ^T ,312 |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

zwischen Swinemünde und Berlin abgeleitet wurden.

463

Direkte Bestimmung von C ; nördlicher Endpunkt der Grundlinie.

| 1846. Juni 28 18" 58' | Kreuzberg, Spitze des Monuments. | Berlin, Marienthurm. Knopf. |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| | 89° 40' 58",63 41 0,06 1,35 | 89° 37' 57",30 58,71 53,03 |
| Log. . . | $z' = 89 \quad 41 \quad 0,01$ | $z = 89 \quad 37 \quad 56,35$ |
| | $e' = 1139",99$ | $e = 1323",65$ |
| | $s' = 3,5460608$ | $s = 3,7310572$ |
| | $s' = 3516^T,10$ | $s = 5383^T,41$ |
| | $h' = 44^T,771$ | $h = 62^T,099$ |

Hieraus findet man $k = 0,1275$ und
die Höhe des Fernrohrs in $C = 23^T,692$

Beobachtungen in C .

$k = 0,1275$

| 1846. | Buckow. Tafel. | B. Tafel. | Marienfelde. Tafel. | Rauenberg, ob. Fl. d. Pf. | Mariendorf. Knopf. |
|--------------------------------------|-------------------|-------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Juni 28 5" 15' | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " |
| | 89 31 10,88 | 89 55 1,57 | 89 26 16,12 | — | — |
| | 22,74 | 11,97 | 22,26 | — | — |
| | 18,55 | 9,93 | 13,26 | — | — |
| | 6,43 | 4,93 | 23,45 | — | — |
| 18" 58' | 2,78 | 54 56,47 | 21,11 | 89 44 13,73 | 88 40 24,23 |
| | 3,87 | 55 10,32 | 13,37 | 13,90 | 25,05 |
| | — | 18,08 | 14,01 | 16,01 | — |
| | — | 24,70 | 16,67 | 10,01 | — |
| | — | — | — | — | — |
| Mittel | 89 31 10,88 | 89 55 9,75 | 89 26 17,53 | 89 44 13,41 | 88 40 24,64 |
| Reduction . . | + 5,76 | — 45,00 | + 3,25 | — 28,84 | — |
| z | 89 31 16,64 | 89 54 24,75 | 89 26 20,78 | 89 43 44,57 | — |
| Log. Entfernung | 3,1133967 | 2,7854821 | 3,0963795 | 3,2428679 | 2,8922326 |
| $s \cot g. (z - \frac{s}{2r} (1-k))$ | 11^T,072 | 1^T,040 | 12^T,430 | 8^T,680 | 18^T,148 |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Beobachtungen in A , südlicher Endpunkt der Grundlinie.

$$k = 0,1468$$

| | B. Tafel. | Marienfelde. Tafel. | Buckow. Tafel. |
|--|---------------------|------------------------|-------------------|
| 1846. Juni 25 20" 0' | 89° 54' 41",88 | 89° 29' 52,06 | 89° 29' 59",10 |
| | 43,31 | 46,02 | 54,36 |
| | 43,83 | 50,82 | 52,59 |
| — 26 19" 5' | 41,25 | 47,24 | 60,87 |
| | 40,01 | 3,36 | 15,79 |
| | 35,29 | 15,77 | 19,36 |
| | 37,55 | 14,69 | 18,16 |
| | 37,73 | 16,13 | 12,71 |
| Mittel | 89 54 40,12 | 89 29 30,77 | 89 29 36,62 |
| Reduction . . | — 46,66 | + 5,73 | + 6,08 |
| z | 89 53 53,46 | 89 29 36,50 | 89 29 42,70 |
| Log. Entfernung | 2,7698141 | | |
| $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right)$ | 1 ^T ,091 | | |

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Von B aus wurde $A = -1^T,151$ gefunden; daher im Mittel A tiefer als $B = -1^T,121$

Anmerkung. Die beobachteten $Z. D.$ von Marienfelde und Buckow wurden von der Berechnung ausgeschlossen, weil die Strahlenbrechung am 25sten und 26sten Juni so außerordentlich verschieden war.

Direkte Bestimmung von *Marienfelde*.

| | Kreuzberg, Spitze des Monuments. | Berlin, Marienthurm. Knopf. |
|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1846. Aug. 5 20" 14' | 89° 55' 2",96 | 89° 48' 43",39 |
| | 10,99 | 53,96 |
| | $z = 89 55 6,98$ | $z' = 89 48 48,67$ |
| | $e = 293",02$ | $e' = 671,33$ |
| Log. . . | $s = 3,6372293$ | $s' = 3,8019741$ |
| | $s = 4337^T,40$ | $s' = 6338^T,32$ |
| | $h' = 44^T,771$ | $h' = 62^T,099$ |

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0,1228$ und die Höhe des Fernrohrs in Marienfelde $= 36^T,089$

zwischen Swinemünde und Berlin abgeleitet wurden.

465

Beobachtungen in Marienfelde.

| 1846. Aug. 5 20" 14' | Rauenberg. | | | Ruhlsdorf. | | |
|---|------------|----|-----------------------|------------|----|-----------------------|
| | 90° | 6' | 31",56 | 90° | 3' | 29",80 |
| | | | 33,06 | | | 30,30 |
| | | | 45,77 | | | 30,08 |
| | | | 38,25 | | | 30,03 |
| Mittel | 90 | 6 | 37,16 | 90 | 3 | 30,05 |
| Reduction . . | | | + 3,75 | | | — 0,17 |
| z | 90 | 6 | 40,91 | 90 | 3 | 29,88 |
| Log. Entfernung | | | 3,3563886 | | | 3,6747093 |
| $s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right)$ | | | — 3 ^T ,725 | | | — 1 ^T ,817 |

Kreis von Ertel. Beobachter Baeyer und v. Hesse.

Ausgleichung der Höhenunterschiede in der Figur Berlin, Kreuzberg, Rauenberg, Marienfelde, B. Buckow, C.

a) Zusammenstellung der Höhenunterschiede nebst den zugehörigen Verbesserungen.

| | Anzahl d. Beob. | |
|--------------------|-----------------|------------------------------------|
| Rauenberg-Berlin | 21 | + 29,687 — $\frac{s}{\omega}$ (1) |
| — -Kreuzberg | 21 | + 12,359 — $\frac{s}{\omega}$ (2) |
| — -Marienfelde | 8 | + 3,706 — $\frac{s}{\omega}$ (3) |
| — - B | 18 | — 7,680 + $\frac{s}{\omega}$ (4) |
| — - C | 8 | — 8,752 + $\frac{s}{\omega}$ (5) |
| B - C | 18 | — 1,091 + $\frac{s}{\omega}$ (6) |
| — -Kreuzberg | 6 | + 20,044 — $\frac{s}{\omega}$ (7) |
| — -Berlin | 6 | + 37,372 — $\frac{s}{\omega}$ (8) |
| — -Buckow | 4 | + 10,070 — $\frac{s}{\omega}$ (9) |
| — -Marienfelde | 4 | + 11,312 — $\frac{s}{\omega}$ (10) |
| C -Kreuzberg | 3 | + 21,079 — $\frac{s}{\omega}$ (11) |
| — -Berlin | 3 | + 38,407 — $\frac{s}{\omega}$ (12) |
| — -Buckow | 6 | + 11,072 — $\frac{s}{\omega}$ (13) |
| — -Marienfelde | 8 | + 12,430 — $\frac{s}{\omega}$ (14) |
| Marienfelde-Berlin | 2 | + 26,010 — $\frac{s}{\omega}$ (15) |
| — -Kreuzberg | 2 | + 8,682 — $\frac{s}{\omega}$ (16) |

Wo gegenseitige Bestimmungen des Höhenunterschiedes vorhanden sind, ist das arithmetische Mittel, ohne Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen genommen worden, weil die Veränderungen der Strahlenbrechung an verschiedenen Tagen weit gröfser sind als die Beobachtungsfehler, und ihr Einfluss dadurch auf einen mittleren Werth gebracht wird.

b) Formation der Bedingungsgleichungen.

Da 16 Höhenunterschiede gemessen wurden und 5 Punkte bestimmt werden müssen, so sind 11 Bedingungsgleichungen vorhanden.

I. *Kreuzberg-Rauenberg-C.*

$$\text{Kreuzberg-Rauenberg} = -12^T,359 + \frac{s}{w} \quad (2)$$

$$\text{Rauenberg-C} = -8,752 + \frac{s}{w} \quad (5)$$

$$\text{C-Kreuzberg} = +21,079 - \frac{s}{w} \quad (11)$$

$$0 = -0,032 + 0,0102(2) + 0,0085(5) - 0,0170(11)$$

II. *Kreuzberg-Rauenberg-Marienfelde.*

$$\text{Kreuzberg-Rauenberg} = -12^T,359 + \frac{s}{w} \quad (2)$$

$$\text{Rauenberg-Marienfelde} = +3,706 - \frac{s}{w} \quad (3)$$

$$\text{Marienfelde-Kreuzberg} = +8,682 - \frac{s}{w} \quad (16)$$

$$0 = +0,029 + 0,0102(2) - 0,0110(3) - 0,0210(16)$$

III. *Kreuzberg-Rauenberg-B.*

$$\text{Kreuzberg-Rauenberg} = -12^T,359 + \frac{s}{w} \quad (2)$$

$$\text{Rauenberg-B} = -7,680 + \frac{s}{w} \quad (4)$$

$$\text{B-Kreuzberg} = +20,044 - \frac{s}{w} \quad (7)$$

$$0 = +0,005 + 0,0102(2) + 0,0114(4) - 0,0200(7)$$

IV. *Rauenberg-C-Marienfelde.*

$$\text{Rauenberg-C} = -8^T,752 + \frac{s}{w} \quad (5)$$

$$\text{C-Marienfelde} = +12,430 - \frac{s}{w} \quad (14)$$

$$\text{Marienfelde-Rauenberg} = -3,706 + \frac{s}{w} \quad (3)$$

$$0 = -0,028 + 0,0110(3) + 0,0085(5) - 0,0061(14)$$

V. *Rauenberg-Marienfelde-B.*

$$\text{Rauenberg-Marienfelde} = + 3^T,706 - \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Marienfelde-B} = - 11,312 + \frac{s}{\omega} \quad (10)$$

$$\text{B - Rauenberg} = + 7,680 - \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$0 = + 0,074 - 0,0110 (3) - 0,0114 (4) + 0,0057 (10)$$

VI. *Rauenberg-C-B.*

$$\text{Rauenberg-C} = - 8^T,752 + \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$\text{C - B} = + 1,091 - \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$\text{B - Rauenberg} = + 7,680 - \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$0 = + 0,019 - 0,0114 (4) + 0,0085 (5) - 0,0030 (6)$$

VII. *B-Buckow-C.*

$$\text{B - Buckow} = + 10^T,070 - \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

$$\text{Buckow-C} = - 11,072 + \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

$$\text{C - B} = + 1,091 - \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$0 = + 0,089 - 0,0030 (6) - 0,0054 (9) + 0,0063 (13)$$

VIII. *Berlin-Kreuzberg-B.*

$$\text{Berlin-Kreuzberg} = - 17^T,328 \quad \text{aus dem Nivellement.}$$

$$\text{Kreuzberg-B} = - 20,044 + \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$\text{B - Berlin} = + 38,372 - \frac{s}{\omega} \quad (8)$$

$$0 = 0,000 + \frac{s}{\omega} (7) - \frac{s}{\omega} (8)$$

IX. *Berlin-Kreuzberg-C.*

$$\text{Berlin-Kreuzberg} = - 17^T,328$$

$$\text{Kreuzberg-C} = - 21,079 + \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$\text{C - Berlin} = + 38,407 - \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

$$0 = 0,000 + \frac{s}{\omega} (11) - \frac{s}{\omega} (12)$$

X. *Berlin-Marienfelde-Kreuzberg.*

$$\text{Berlin-Marienfelde} = - 26^T,010 + \frac{s}{\omega} \quad (15)$$

$$\text{Marienfelde-Kreuzberg} = + 8,682 - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

$$\text{Kreuzberg-Berlin} = + 17,328$$

$$0 = 0,000 + \frac{s}{\omega} \quad (15) - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

XI. *Berlin-Kreuzberg-Rauenberg.*

$$\text{Berlin-Kreuzberg} = - 17^T,328$$

$$\text{Kreuzberg-Rauenberg} = - 12,359 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Rauenberg-Berlin} = + 29,687 - \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$0 = 0,000 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

Die letzten Gleichungen sind vollständig erfüllt, weil Rauenberg, Marienfelde, *B* und *C* aus Berlin und dem Kreuzberge durch Rechnung gefunden wurden. Es folgt aus diesen Gleichungen $(1) = \frac{s_2}{s_1} \quad (2) ; (15) = \frac{s_{14}}{s_{13}} \quad (16) ;$

$$(12) = \frac{s_{11}}{s_{12}} \quad (11) ; (8) = \frac{s_7}{s_1} \quad (7).$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen (2), (3), (4) durch die Faktoren I, II, III ...

$$(2) = \frac{1}{2^T} \{ + 0,0102 \text{ I} + 0,0102 \text{ II} + 0,0102 \text{ III} \}$$

$$(3) = \frac{1}{8} \{ - 0,0110 \text{ II} + 0,0110 \text{ IV} - 0,0110 \text{ V} \}$$

$$(4) = \frac{1}{1^T8} \{ + 0,0114 \text{ III} - 0,0114 \text{ V} - 0,0114 \text{ VI} \}$$

$$(5) = \frac{1}{8} \{ + 0,0085 \text{ I} + 0,0085 \text{ IV} + 0,0085 \text{ VI} \}$$

$$(6) = \frac{1}{1^T8} \{ - 0,0030 \text{ VI} - 0,0030 \text{ VII} \}$$

$$(7) = \frac{1}{8} \{ - 0,0200 \text{ III} \}$$

$$(9) = \frac{1}{4} \{ - 0,0054 \text{ VII} \}$$

$$(10) = \frac{1}{4} \{ + 0,0057 \text{ V} \}$$

$$(11) = \frac{1}{3} \{ - 0,0170 \text{ I} \}$$

$$(13) = \frac{1}{8} \{ + 0,0063 \text{ VII} \}$$

$$(14) = \frac{1}{8} \{ - 0,0061 \text{ IV} \}$$

$$(16) = \frac{1}{2} \{ - 0,0210 \text{ II} \}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren I, II ...

$$\begin{aligned}
 + 0,032 &= + 0,0001103 \text{ I} + 0,0000050 \text{ II} + 0,0000050 \text{ III} + 0,0000090 \text{ IV} + 0,0000090 \text{ VI} + 0 \\
 - 0,029 &= + 0,0002406 \text{ II} + 0,0000050 \text{ III} - 0,0000151 \text{ IV} + 0,0000151 \text{ V} + 0 + 0 \\
 - 0,005 &= + 0,0000789 \text{ III} + 0 - 0,0000072 \text{ V} - 0,0000072 \text{ VI} + 0 \\
 + 0,028 &= + 0,0000288 \text{ IV} - 0,0000151 \text{ V} + 0,0000090 \text{ VI} + 0 \\
 - 0,074 &= + 0,0000304 \text{ V} + 0,0000072 \text{ VI} + 0 \\
 - 0,019 &= + 0,0000167 \text{ VI} + 0,0000005 \text{ VII} \\
 - 0,089 &= + 0,0000144 \text{ VII}
 \end{aligned}$$

Die zweite (unterstrichene) Vertikalreihe stellt die Quadrat-Summen (aa) , (bb) , (cc) ... (§. 80) dar.

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt die Werthe der Faktoren wie folgt:

$$\begin{aligned}
 \text{I} &= + 333,79 & \text{V} &= - 3085,15 \\
 \text{II} &= + 15,71 & \text{VI} &= + 539,74 \\
 \text{III} &= - 318,41 & \text{VII} &= - 6187,68 \\
 \text{IV} &= - 906,90
 \end{aligned}$$

Werden diese Faktoren in die Ausdrücke von (2). (3), (4) ... gesetzt, so erhält man die Verbesserungen der Zenithdistanzen, und durch Multiplication derselben mit $\frac{r}{w}$, die Verbesserungen der Höhenunterschiede.

Verbesserungen der

| Z. D. | Höhenunterschiede. |
|----------------|--------------------|
| (1) = + 0",008 | 0",000 |
| (2) = + 0,015 | 0,000 |
| (3) = + 2,973 | + 0,033 |
| (4) = + 1,410 | + 0,016 |
| (5) = - 0,035 | 0,000 |
| (6) = + 0,941 | + 0,003 |
| (7) = + 1,061 | + 0,021 |
| (8) = + 0,743 | + 0,021 |
| (9) = + 8,353 | + 0,045 |
| (10) = - 4,396 | - 0,025 |
| (11) = - 1,891 | - 0,032 |
| (12) = - 1,235 | - 0,032 |
| (13) = - 6,497 | - 0,041 |
| (14) = + 0,692 | + 0,005 |
| (15) = - 0,115 | - 0,004 |
| (16) = - 0,168 | - 0,004 |

470 X. §. 108. *Höhen der Dreieckspunkte welche aus dem Nivellement*

Werden die Verbesserungen der Höhen den oben aufgeführten Höhenunterschieden hinzugefügt, so findet man:

| | | | | |
|------------------|----------------------------|---|------------------------|---------------------------|
| Höhenunterschied | <i>Kreuzberg-Rauenberg</i> | = | - 12 ^r ,359 | |
| — | — - <i>Marienfelde</i> | = | - 8,686 | |
| — | — - <i>B</i> | = | - 20,023 | |
| — | — - <i>C</i> | = | - 21,111 | |
| — | <i>B</i> - <i>Buckow</i> | = | + 10,025 | |
| — | <i>B</i> - <i>A</i> | = | - 1,121 | Siehe Beob. in <i>A</i> . |

Die Höhe des Kreuzberges über der Ostsee ist = 44^r,771; man erhält daher die Höhen über dem Meere wie folgt:

| | | | |
|-----------------------|----------------------|---|----------------------|
| Höhe des Fernrohrs in | <i>Rauenberg</i> | = | 32 ^r ,412 |
| — | — <i>Marienfelde</i> | = | 36,085 |
| — | — <i>C</i> | = | 23,660 |
| — | — <i>B</i> | = | 24,748 |
| — | — <i>A</i> | = | 23,627 |
| — | — <i>Buckow</i> | = | 34,773 |
| Höhe des Thurmkn. in | <i>Mariendorf</i> | = | 41,798 |
| — | — <i>Lankwitz</i> | = | 33,444 |

Anmerkung. Die bedeutenden Abweichungen in den Zenithdistancen zwischen den Punkten der Grundlinie, rühren von abnormen Brechungen des Lichtstrahls her, welche in dem heißen Sommer von 1846 durch die auf der Chaussee stärker als über den anliegenden Feldern erwärmte Luft höchst auffallend hervorgebracht wurden. Personen in einiger Entfernung erschienen bald riesengroß, bald winzig klein, bald in vertikalem Sinne doppelt, mit gegeneinander gekehrten Füßen: Fast den ganzen Tag über zeigten sich starke Verzerrungen der Objekte, die selbst des Morgens und gegen Abend, wo nur allein beobachtet werden konnte, ihren nachtheiligen Einfluß nicht ganz verloren zu haben scheinen, obgleich die Gegenstände alsdann ziemlich ruhig erschienen. Bei bedecktem Himmel, wie z. B. am 25sten, 26sten und 30sten Juni wurden keine doppelten Bilder bemerkt, auch waren die Objekte viel ruhiger. Besonders auffallend sind bei den kurzen Entfernungen die großen Veränderungen der Strahlenbrechung bei größeren Höhenwinkeln, wie z. B. bei den, in *A* und *C*, nach *Marienfelde* und *Buckow* genommenen Zenithdistancen; wobei noch zu bemerken ist, daß die Tafeln auf diesen Thürmen im Fernrohr sehr scharf einzustellen waren.

6. Bestimmung der Höhen von Ziethen, Ruhlsdorf, Glienicke, Eichberg und einiger Nebenpunkte.

Direkte Bestimmungen von Ziethen.

a) Aus Beobachtungen in Ziethen.

| 1846. Juli 27 19" 54' | Kreuzberg, Monument. | | | Berlin, Marienthurm. Knopf. | | |
|-----------------------|----------------------|-----|-----------------------|--------------------------------|-----|-----------------------|
| | 89° | 56' | 57",89 | 89° | 51' | 48",69 |
| | | | 58,24 | | | 53,83 |
| Log. . . | $z =$ | 89 | 56 58,07 | $z' =$ | 89 | 51 51,26 |
| | $e =$ | | 181",93 | $e' =$ | | 488",74 |
| | $s =$ | | 3,8251619 | $s' =$ | | 3,9232811 |
| | $s =$ | | 6685 ^T ,93 | $s' =$ | | 8380 ^T ,72 |
| | $h =$ | | 44 ^T ,771 | $h' =$ | | 62 ^T ,099 |

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0,1364$

die Höhe des Fernrohrs in Ziethen $= 32^T,980$

b) Aus Beobachtungen in Berlin (Galerie) und Rauenberg.

| 1846. | | Ziethen, Hel. | 1846. | | Ziethen, Tafel. |
|-----------------|--------|------------------------|----------------|---------|-------------------------|
| Sept. 27 4" 25' | | 90° 8' 6",51 | Juli 13 4" 12' | | 90° 1' 34",68 |
| | | 6,51 | | | 41,33 |
| Mittel . . | | 90 8 6,51 | — 17 4" 56' | | 31,19 |
| Reduction | | — 4,08 | Mittel . . | | 90 1 35,80 |
| | | | Reduction | | + 1,89 |
| Log. . . . | $z' =$ | 90 8 2,43 | Log. . . . | $z'' =$ | 90 1 37,69 |
| | $e' =$ | — 482",43 | | $e'' =$ | — 97",69 |
| | $s' =$ | 3,9231365 | | $s'' =$ | 3,6958111 |
| | $s' =$ | 8377 ^T ,926 | | $s'' =$ | 4963 ^T ,7635 |
| | $h' =$ | 43 ^T ,355 | | $h'' =$ | 32 ^T ,412 |

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 2, $k = 0,0940$

die Höhe des Fernrohrs in Ziethen $= 33^T,469$

Beobachtungen in Ziethen.

$$k = 0,1364$$

| 1846. | Berlin. Marienth. | Müggelsbg. Hel. | Gliencke. Hel. | Mariensfelde. Tafel. | B. Tafel. | Eichberg. Hel. | Ruhlsdorf. Hel. |
|---|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| Juli 27 19" 54' | — | 89 56 10,05 | 89 55 58,05 | 89 58 16,31 | 90 12 36,83 | — | — |
| | — | 45,71 | 67,17 | 22,21 | 36,83 | — | — |
| — 29 20" 22' | 89 52 3,39 | 29,08 | 51,11 | — | 20,53 | 89 59 41,25 | 90 2 26,82 |
| | 11,47 | — | 78,99 | — | 33,15 | — | 26,65 |
| | — | — | — | — | 33,16 | — | — |
| Mittel . . . | 89 52 7,43 | 89 56 28,28 | 89 56 3,81 | 89 58 19,26 | 90 12 32,10 | 89 59 41,25 | 90 2 26,74 |
| Reduction . | — | — 3,97 | — 5,39 | + 2,54 | + 3,44 | — 2,56 | — 5,33 |
| z | 89 52 7,43 | 89 56 24,31 | 89 55 57,42 | 89 58 21,80 | 90 12 35,54 | 89 59 38,69 | 90 2 21,41 |
| Log. Entfernung | 3,9232811 | 3,8583222 | 3,8026509 | 3,4896359 | 3,4193544 | 4,0690958 | 3,8076772 |
| s cotg. $\left(z - \frac{s}{2r} (1-k)\right)$ | + 28 ^T ,462 | + 14 ^T ,413 | + 12 ^T ,780 | + 2 ^T ,726 | — 8 ^T ,711 | + 19 ^T ,315 | + 1 ^T ,035 |

Kreis von Ertel. Beobachter Baeyer und v. Hesse.

Direkte Bestimmung von Ruhlsdorf.

| | Rauenberg, Tafel. | Berlin, Marienthurm. Knopf. |
|----------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1846. Aug. 13 4" 31' | 90° 3' 39",75 | 89° 54' 49",56 |
| | 49,63 | 54,13 |
| | 50,39 | 63,68 |
| | 48,11 | 64,94 |
| Mittel | 90 3 46,97 | 89 54 58,08 |
| Reduction . . | + 1,40 | |
| | z = 90 3 48,37 | z' = 89 54 58,08 |
| | e = — 228",37 | e' = 301",92 |
| Log. | s = 3,7841014 | s' = 4,0017499 |
| | s = 6082 ^T ,77 | s' = 10040 ^T ,38 |
| | h = 32,412 | h' = 62,099 |

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0,1526$ die Höhe des Fernrohrs in Ruhlsdorf = 34^T,360

Beobachtungen in Ruhlsdorf.

$$k = 0,1526$$

| 1846. | Eichberg. Hel. | Gliencke. Hel. | Teltow, Kn. üb. d. Krone. | Ruhlsdorf. Knopf. | Potsdam. Telegraph. | Müggelsbg. Hel. |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " |
| Aug. 12 19" 6' | 89 51 56,17 | 89 57 40,90 | 89 49 6,81 | 89 54 44,97 | 89 50 55,84 | — — |
| | 56,69 | 39,29 | 4,59 | 39,14 | 53,53 | — — |
| | 71,27 | 52,71 | 7,31 | 44,34 | — — | — — |
| | 85,57 | 66,05 | 5,28 | 39,74 | — — | — — |
| — 13 4" 31' | 74,44 | — — | — — | 52,94 | — — | 90 2 40,11 |
| | — — | — — | — — | 52,94 | — — | 38,90 |
| Mittel . . . | 89 52 8,83 | 89 57 49,74 | 89 49 6,00 | 89 54 45,68 | 89 50 54,69 | 90 2 39,51 |
| Reduction | — 3,99 | — 4,55 | — — | — — | — — | — 2,13 |
| z . . . | 89 52 4,84 | 89 57 45,19 | 89 49 6,00 | 89 54 45,68 | 89 50 54,69 | 90 2 37,38 |
| Log. Entfernung | 3,7695365 | 3,8764582 | 3,23671 | 2,85782 | 3,80779 | 4,1283087 |
| s cotg. $(z - \frac{s}{2r}(1-k))$ | + 18 ^T ,027 | + 12 ^T ,242 | + 5 ^T ,853 | + 1 ^T ,166 | + 22 ^T ,322 | + 13 ^T ,109 |

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *Rodowicz*.

Anmerkung. Von dem Potsdamer Telegraphen ist die oberste Spitze des Mastes eingestellt worden.

Beobachtungen in Gliencke.

$$k = 0,1370 \text{ (Gradmessung Seite 197.)}$$

| 1845. | Eichberg. Hel. | Müggelsberg. Hel. | Ruhlsdorf. Hel. | Ziethen. Hel. | Rauenberg. Hel. |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " | ° / " |
| Juli 15 20" 4' | 90 2 30,25 | 90 5 14,89 | 90 9 6,06 | — — | — — |
| | 41,55 | 12,05 | 16,36 | — — | — — |
| — 18 19" 45' | 28,26 | 26,09 | 13,31 | 90 10 8,00 | 90 9 38,43 |
| | 31,26 | 7,51 | 15,79 | 9 59,00 | — — |
| — 21 4" 13' | — — | — — | 8 57,47 | — — | 90 9 27,47 |
| | — — | — — | 54,51 | — — | 29,08 |
| Mittel | 90 2 32,83 | 90 5 15,14 | 90 9 7,25 | 90 10 3,50 | 90 9 31,66 |
| Reduction . . | — 3,12 | — 2,35 | — 4,55 | — 5,39 | — 3,27 |
| z | 90 2 29,71 | 90 5 12,79 | 90 9 2,70 | 90 9 58,11 | 90 9 28,39 |
| Log. Entfernung | 3,9844041 | 4,0854495 | 3,8764582 | 3,8026509 | 4,0201097 |
| s cotg. $(z - \frac{s}{2r}(1-k))$ | + 5 ,262 | + 1 ^T ,069 | — 12 ^T ,337 | — 13 ^T ,098 | — 14 ^T ,407 |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Beobachtungen auf dem Eichberge.

$$k = 0,1370$$

| 1845. | Rauenberg. Hel. | Berlin. Marienth. Kn | Gliencke. Hel. | Mägdebg. Hel. | Potsdam. Garnis. K. | Potsdam. Heil. Geist K. |
|--|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " | ° ' " |
| Juli 27 4" 6' | 90 11 10,50 | — | 90 6 53,33 | — | — | — |
| — 28 4" 5' | 31,17 | — | 49,60 | — | — | — |
| | 19,00 | — | 49,45 | 90 9 33,62 | — | — |
| | 21,91 | — | 50,22 | 29,79 | — | — |
| 4" 40' | 18,01 | — | — | — | — | — |
| 20" 12' | 12,39 | — | — | — | 89 58 9,89 | 90 0 6,27 |
| | 29,59 | — | — | — | 31,34 | 19,80 |
| Aug. 1 4" 12' | — | 90 5 5,00 | — | — | — | — |
| — | — | 2,94 | — | — | — | — |
| — | — | 0,91 | — | — | — | — |
| — | — | 4 54,95 | — | — | — | — |
| — | — | 59,09 | — | — | — | — |
| — 2 20" 40' | 24,79 | — | — | — | — | — |
| — | 27,62 | — | — | — | — | — |
| — | 33,23 | — | — | — | — | — |
| — | 28,95 | — | — | — | — | — |
| Mittel | 90 11 23,38 | 90 5 0,58 | 90 6 50,65 | 90 9 31,71 | 89 58 20,62 | 90 0 13,04 |
| Reduction . . . | — 2,87 | — | — 3,55 | — 1,51 | — | — |
| z | 90 11 20,51 | 90 5 0,58 | 90 6 47,10 | 90 9 30,20 | 89 58 20,62 | 90 0 13,04 |
| Log. Entfernung | 4,0757858 | 4,1953109 | 3,9844041 | 4,2772733 | 3,70319 | 3,69385 |
| $s \cot g. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right)$ | — 20 ^T ,601 | + 9 ^T ,545 | — 6 ^T ,777 | — 5 ^T ,098 | + 5 ^T ,792 | + 2 ^T ,905 |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Anmerkung. Von der Potsdamer Garnison-Kirche ist das Kreuz der Thurmspitze und von der Heiligen Geist-Kirche der Knopf eingestellt worden.

Fortsetzung der Beobachtungen auf dem Rauenberg.

$$k = 0,1468$$

| | Berlin. Jacobi K. Kreuz. | Berlin. Louisen K. Knpf. | Berlin. Matthäi K. Knpf. | Steglitz, Belved. |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1846. Juli 9 20" 54' | 89° 52' 54",17 | 89° 54' 11",60 | 89° 50' 59",34 | 89° 45' 24",39 |
| — 10 4" 54' | 59,71 40,48 | 12,33 4,48 | 54,83 50,98 | 20,56 — |
| z | 89 52 51,45 | 89 54 9,47 | 89 50 55,05 | 89 45 22,48 |
| Log. Entfernung | 3,51962 | 3,55026 | 3,50569 | 3,28590 |
| $s \cotg. (z - \frac{s}{2r} (1-k))$ | + 8 ^T ,300 | + 7 ^T ,675 | + 9 ^T ,802 | + 8 ^T ,703 |

| | Gliencke. Hel. | Müggelsberg. Hel. | Eichberg. Hel. |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--|
| 1846. Juli 13 19" 25' | 90 0 31,33 | 89 58 42,62 | — |
| — 17 4" 56' | 33,37 28,12 | 40,95 37,00 | — |
| — 18 5" 20' | — 8,74 10,96 4,93 — 2,45 | — 35,94 39,45 5,58 6,19 | 89 59 39,36 37,86 36,57 28,98 32,19 24,02 |
| 19" 4' | — — | 48,81 40,29 | — — |
| Mittel | 90 0 16,43 | 89 58 32,98 | 89 59 33,16 |
| Reduction . . | — 3,27 | — 3,10 | — 2,52 |
| z | 90 0 13,16 | 89 58 29,88 | 89 59 30,64 |
| Log. Entfernung | 4,0201097 | 3,9664442 | 4,0757858 |
| $s \cotg. (z - \frac{s}{2r} (1-k))$ | + 13 ^T ,623 | + 15 ^T ,206 | + 20 ^T ,163 |

Kreis von Ertel. Beob. Baeyer und v. Hesse.

Berlin, Marienthurm.

 $k = 0,0940$. (Siehe Nr. 6. Ziethen.)

a) Standpunkt auf der Gallerie.

| 1846. | Matthäi K. Knopf. | Jacobi K. Kr., Querb. | Louisen K. Knopf. | Victoria. Kr. im Kranz. | Colberg. Hel. | Mügelsbg. Hel. |
|--|-----------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Septbr. 26 21" 30' | 90 3 0,24 0,25 | 90 9 44,48 44,49 | 90 16 15,77 15,78 | 90 38 12,50 12,50 | — — — — | — — — — |
| — 27 4" 33' | — — — — — — | — — — — — — | — — — — — — | — — — — — — | 90 8 32,51 32,51 28,67 | 90 2 55,62 55,62 — — |
| Mittel . . | 90 3 0,25 | 90 9 44,49 | 90 16 15,78 | 90 38 12,50 | 90 8 31,23 | 90 2 55,62 |
| Reduction | — — | — — | — — | — — | + 0,53 | — 2,97 |
| $z \dots$ | 90 3 0,25 | 90 9 44,49 | 90 16 15,78 | 90 38 12,50 | 90 8 31,76 | 90 2 52,65 |
| Log. Entfernung | 3,18741 | 2,96399 | 2,82589 | — — | 4,3334383 | 3,9840015 |
| $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right)$ | — 1 ^T ,018 | — 2 ^T ,491 | — 3 ^T ,106 | — — | + 10 ^T ,773 | + 4 ^T ,783 |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Rodowicz*.

b) Standpunkt in der Laterne. (Dreieckspunkt.)

 $k = 0,1370$

| 1846. | Eichstädt. Hel. auf d. Pfahl. | Prenden. Hel. auf d. Pfahl. | Eichberg. Hel. auf d. Pfahl. |
|--|--|--|--|
| September 2 21" 28' | 90° 8' 19",76 21,08 17,80 19,54 | 90° 5' 57",92 60,67 60,67 57,92 | — — — — — — — — |
| — 6 30" 38' | — — — — — — — — | — — — — — — — — | 90° 7' 5",85 4,24 0,44 — 0,95 |
| Mittel . . | 90 8 19,55 | 90 5 59,30 | 90 7 2,40 |
| Reduction | — 2,03 | — 1,95 | + 2 9,12 |
| $z \dots$ | 90 8 17,52 | 90 5 57,35 | 90 9 11,52 |
| Log. Entfernung | 4,1702151 | 4,1884647 | 4,1953109 |
| $s \cotg. \left(z - \frac{s}{2r} (1-k) \right)$ | — 6 ^T ,837 | + 4 ^T ,649 | — 9 ^T ,530 |

Die Zenithdistance des Eichberges ist auf den Knopf des Marienthurmes reducirt.

zwischen Swinemünde und Berlin abgeleitet wurden.

477

Ausgleichung der Höhenunterschiede zur Bestimmung von Ziethen, Glienicke, Eichberg und Ruhlsdorf.

a) Zusammenstellung der Höhenunterschiede nebst den zugehörigen Verbesserungen.

| | Anzahl d. Beob. | |
|---------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Ziethen-Berlin | 6 | $+ 28^T,737 - \frac{s}{w} \quad (1)$ |
| — -Kreuzberg | 2 | $+ 11,791 - \frac{s}{w} \quad (2)$ |
| — - B | 9 | $- 8,625 + \frac{s}{w} \quad (3)$ |
| — -Rauenberg | 3 | $- 1,057 + \frac{s}{w} \quad (4)$ |
| — -Marienfelde | 2 | $+ 2,627 - \frac{s}{w} \quad (5)$ |
| — -Ruhlsdorf | 2 | $+ 1,035 - \frac{s}{w} \quad (6)$ |
| — -Eichberg | 2 | $+ 19,315 - \frac{s}{w} \quad (7)$ |
| — -Glienicke | 6 | $+ 12,939 - \frac{s}{w} \quad (8)$ |
| Ruhlsdorf-Berlin | 4 | $+ 27,739 - \frac{s}{w} \quad (9)$ |
| — -Rauenberg | 7 | $- 1,928 + \frac{s}{w} \quad (10)$ |
| — -Marienfelde | 4 | $+ 1,817 - \frac{s}{w} \quad (11)$ |
| — -Eichberg | 5 | $+ 18,027 - \frac{s}{w} \quad (12)$ |
| Glienicke-Ruhlsdorf | 10 | $- 12,290 + \frac{s}{w} \quad (13)$ |
| — -Rauenberg | 10 | $- 14,015 + \frac{s}{w} \quad (14)$ |
| Eichberg-Berlin | 9 | $+ 9,538 - \frac{s}{w} \quad (15)$ |
| — -Rauenberg | 17 | $- 20,382 + \frac{s}{w} \quad (16)$ |
| — -Glienicke | 8 | $- 6,020 + \frac{s}{w} \quad (17)$ |

b) Formation der Bedingungsgleichungen.

Da 17 Höhenunterschiede gemessen wurden und 4 Punkte bestimmt werden müssen, so sind 13 Bedingungsgleichungen vorhanden.

I. *Ziethen-Berlin-Kreuzberg.*

$$\text{Ziethen-Berlin} = + 28^T,737 - \frac{s}{w} \quad (1)$$

$$\text{Berlin-Kreuzberg} = - 17,328$$

$$\text{Kreuzberg-Ziethen} = - 11,791 + \frac{s}{w} \quad (2)$$

$$0 = - 0,382 - \frac{s}{w} \quad (1) + \frac{s}{w} \quad (2)$$

II. Ziethen-Berlin-Rauenberg.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Ziethen-Berlin} & = & + 28^T,737 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\
 \text{Berlin-Rauenberg} & = & - 29,667 \\
 \text{Rauenberg-Ziethen} & = & + 1,067 - \frac{s}{\omega} \quad (4) \\
 \hline
 0 & = & + 0,107 - \frac{s}{\omega} \quad (1) - \frac{s}{\omega} \quad (4)
 \end{array}$$

III. Ziethen-Berlin-B.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Ziethen-Berlin} & = & + 28^T,737 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\
 \text{Berlin-B} & = & - 37,351 \\
 \text{B-Ziethen} & = & + 8,625 - \frac{s}{\omega} \quad (3) \\
 \hline
 0 & = & + 0,011 - \frac{s}{\omega} \quad (1) - \frac{s}{\omega} \quad (3)
 \end{array}$$

IV. Ziethen-Berlin-Marienfelde.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Ziethen-Berlin} & = & + 28^T,737 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\
 \text{Berlin-Marienfelde} & = & - 26,014 \\
 \text{Marienfelde-Ziethen} & = & - 2,627 + \frac{s}{\omega} \quad (5) \\
 \hline
 0 & = & + 0,096 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (5)
 \end{array}$$

V. Ziethen-Berlin-Ruhlsdorf.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Ziethen-Berlin} & = & + 28^T,737 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\
 \text{Berlin-Ruhlsdorf} & = & - 27,739 + \frac{s}{\omega} \quad (9) \\
 \text{Ruhlsdorf-Ziethen} & = & - 1,035 + \frac{s}{\omega} \quad (6) \\
 \hline
 0 & = & - 0,037 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (6) + \frac{s}{\omega} \quad (9)
 \end{array}$$

VI. Ziethen-Berlin-Eichberg.

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Ziethen-Berlin} & = & + 28^T,737 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\
 \text{Berlin-Eichberg} & = & - 9,538 + \frac{s}{\omega} \quad (15) \\
 \text{Eichberg-Ziethen} & = & - 19,315 + \frac{s}{\omega} \quad (7) \\
 \hline
 0 & = & - 0,116 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (7) + \frac{s}{\omega} \quad (15)
 \end{array}$$

VII. *Ziethen-Rauenberg-Glienicke.*

$$\begin{aligned}
 \text{Ziethen-Rauenberg} &= - 1^T,057 + \frac{s}{\omega} \quad (4) \\
 \text{Rauenberg-Glienicke} &= + 14,015 - \frac{s}{\omega} \quad (14) \\
 \text{Glienicke-Ziethen} &= - 12,939 + \frac{s}{\omega} \quad (8) \\
 \hline
 0 &= + 0,019 + \frac{s}{\omega} \quad (4) + \frac{s}{\omega} \quad (8) - \frac{s}{\omega} \quad (14)
 \end{aligned}$$

VIII. *Ruhlsdorf-Berlin-Rauenberg.*

$$\begin{aligned}
 \text{Ruhlsdorf-Berlin} &= + 27^T,739 - \frac{s}{\omega} \quad (9) \\
 \text{Berlin-Rauenberg} &= - 29,687 \\
 \text{Rauenberg-Ruhlsdorf} &= + 1,928 - \frac{s}{\omega} \quad (10) \\
 \hline
 0 &= - 0,020 - \frac{s}{\omega} \quad (9) - \frac{s}{\omega} \quad (10)
 \end{aligned}$$

IX. *Rauenberg-Ruhlsdorf-Mariensfelde.*

$$\begin{aligned}
 \text{Rauenberg-Ruhlsdorf} &= + 1^T,928 - \frac{s}{\omega} \quad (10) \\
 \text{Ruhlsdorf-Mariensfelde} &= + 1,817 - \frac{s}{\omega} \quad (11) \\
 \text{Mariensfelde-Rauenberg} &= - 3,673 \\
 \hline
 0 &= + 0,072 - \frac{s}{\omega} \quad (10) - \frac{s}{\omega} \quad (11)
 \end{aligned}$$

X. *Ruhlsdorf-Ziethen-Glienicke.*

$$\begin{aligned}
 \text{Ruhlsdorf-Ziethen} &= - 1^T,035 + \frac{s}{\omega} \quad (6) \\
 \text{Ziethen-Glienicke} &= + 12,939 - \frac{s}{\omega} \quad (8) \\
 \text{Glienicke-Ruhlsdorf} &= - 12,290 + \frac{s}{\omega} \quad (13) \\
 \hline
 0 &= - 0,386 + \frac{s}{\omega} \quad (6) - \frac{s}{\omega} \quad (8) + \frac{s}{\omega} \quad (13)
 \end{aligned}$$

XI. *Ruhlsdorf-Ziethen-Eichberg.*

$$\begin{aligned}
 \text{Ruhlsdorf-Ziethen} &= - 1^T,035 + \frac{s}{\omega} \quad (6) \\
 \text{Ziethen-Eichberg} &= + 19,315 - \frac{s}{\omega} \quad (7) \\
 \text{Eichberg-Ruhlsdorf} &= - 18,027 + \frac{s}{\omega} \quad (12) \\
 \hline
 0 &= + 0,253 + \frac{s}{\omega} \quad (6) - \frac{s}{\omega} \quad (7) + \frac{s}{\omega} \quad (12)
 \end{aligned}$$

XII. Ruhlsdorf-Gliencke-Eichberg.

$$\text{Ruhlsdorf-Gliencke} = + 12^T,290 - \frac{s}{w} \quad (13)$$

$$\text{Gliencke-Eichberg} = + 6,020 - \frac{s}{w} \quad (17)$$

$$\text{Eichberg-Ruhlsdorf} = - 18,027 + \frac{s}{w} \quad (12)$$

$$0 = + 0,283 + \frac{s}{w} \quad (12) - \frac{s}{w} \quad (13) - \frac{s}{w} \quad (17)$$

XIII. Eichberg-Berlin-Rauenberg.

$$\text{Eichberg-Berlin} = + 9^T,538 - \frac{s}{w} \quad (15)$$

$$\text{Berlin-Rauenberg} = - 29,687$$

$$\text{Rauenberg-Eichberg} = + 20,352 - \frac{s}{w} \quad (16)$$

$$0 = + 0,233 - \frac{s}{w} \quad (15) - \frac{s}{w} \quad (16)$$

Die Gleichungen I, III und IV sind bestimmt sobald (1) bekannt ist; und die Gleichungen VIII, IX und XIII sind bestimmt, sobald die Werthe (9) und (15) bekannt sind. Es bleiben demnach nur die Gleichungen II, V, VI, VII, X, XI und XII aufzulösen übrig.

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \frac{1}{8} \{ 0,04063 (- \text{II} - \text{V} - \text{VI}) \}$$

$$(4) = \frac{1}{3} \{ 0,02407 (- \text{II} + \text{VII}) \}$$

$$(6) = \frac{1}{2} \{ 0,03114 (+ \text{V} + \text{X} + \text{XI}) \}$$

$$(7) = 1 \{ 0,05684 (+ \text{VI} - \text{XI}) \}$$

$$(8) = \frac{1}{6} \{ 0,03078 (+ \text{VII} - \text{X}) \}$$

$$(9) = \frac{1}{4} \{ 0,04868 (+ \text{V}) \}$$

$$(12) = \frac{1}{5} \{ 0,02852 (+ \text{XI} + \text{XII}) \}$$

$$(13) = \frac{1}{10} \{ 0,03648 (+ \text{X} - \text{XII}) \}$$

$$(14) = \frac{1}{10} \{ 0,05078 (- \text{VII}) \}$$

$$(15) = \frac{1}{9} \{ 0,07601 (+ \text{VI}) \}$$

$$(17) = \frac{1}{8} \{ 0,04677 (- \text{XII}) \}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren.

$$\begin{aligned}
 -0,107 &= + \frac{0,00046818}{\text{II}} + 0,00027514 \text{ V} + 0,00027514 \text{ VI} - 0,00018304 \text{ VII} & 0 & 0 & 0 \\
 +0,037 &= + \frac{0,00135221}{\text{V}} + 0,00027514 \text{ VI} + 0 & +0,00048470 \text{ X} & +0,00048470 \text{ XI} & 0 \\
 +0,116 &= + \frac{0,00414816}{\text{VI}} & 0 & 0 & -0,00323103 \text{ XI} & 0 \\
 -0,019 &= + \frac{0,00060876}{\text{VII}} - 0,00015787 \text{ X} & 0 & 0 & & \\
 +0,386 &= + \frac{0,00077564}{\text{X}} + 0,00048470 \text{ XI} - 0,00013307 \text{ XII} \\
 -0,253 &= + \frac{0,00387838}{\text{XI}} + 0,00016265 \text{ XII} \\
 -0,283 &= + \frac{0,00066916}{\text{XII}}
 \end{aligned}$$

Durch die Auflösung dieser Gleichungen findet man folgende Werthe der Faktoren:

$$\begin{aligned}
 \text{II} &= + 13,974 & \text{X} &= + 740,197 \\
 \text{V} &= - 85,592 & \text{XI} &= - 313,134 \\
 \text{VI} &= - 211,188 & \text{XII} &= - 234,675 \\
 \text{VII} &= + 165,179
 \end{aligned}$$

Setzt man diese Faktoren oben in die Ausdrücke unter c, so erhält man die Verbesserungen der Zenithdistanzen, und durch Multiplication derselben mit $\frac{r}{a}$, die Verbesserungen der Höhenunterschiede.

Verbesserungen der

| Z. D. | Höhenunterschiede. |
|----------------|--------------------|
| (1) = + 1",915 | + 0",078 |
| (2) = + 14,191 | + 0,460 |
| (3) = - 5,262 | - 0,067 |
| (4) = + 1,213 | + 0,029 |
| (5) = - 1,202 | - 0,018 |
| (6) = + 5,317 | + 0,165 |
| (7) = + 5,795 | + 0,329 |
| (8) = - 2,950 | - 0,091 |
| (9) = - 1,042 | - 0,050 |
| (10) = + 1,017 | + 0,030 |
| (11) = + 1,832 | + 0,042 |
| (12) = - 3,124 | - 0,089 |
| (13) = + 3,556 | + 0,130 |
| (14) = - 0,839 | - 0,043 |
| (15) = - 1,784 | - 0,135 |
| (16) = + 6,375 | + 0,368 |
| (17) = + 1,372 | + 0,064 |

482 X. §. 108. *Höhen der Dreieckspunkte welche aus dem Nivellement*

Werden hiernach die oben aufgeführten Höhenunterschiede verbessert, so findet man für die Dreieckspunkte:

| | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| die Höhe des Fernrohrs in Ziethen | = | 33 ^T ,440 |
| — — — — — Ruhlsdorf | = | 34,310 |
| — — — — — Glienicke | = | 46,470 |
| — — — — — Eichberg | = | 52,426 |

für die Nebenkpunkte:

| | | | |
|--|-----------|---|----------------------|
| Teltow, Thurm-Knopf über der Krone | | = | 40 ^T ,163 |
| Ruhlsdorf, Thurm-Knopf | | = | 35,476 |
| Telegraph bei Potsdam, Spitze | | = | 56,632 |
| Potsdam, Garnison-Kirche, Kreuz | | = | 58,218 |
| — Heiligegeist Kirche Knopf | | = | 55,331 |
| Steglitz Belvedere, obere Rand des Geländers | | = | 41,115 |
| Berlin, Matthäi Kirche, Thurm-Knopf | | = | 42,276 |
| — Jacobi-Kirche, Thurm-Kreuz | | = | 40,788 |
| — Louise-Kirche, Thurm-Knopf | | = | 40,168 |

7. *Bestimmung der Höhe des Müggelsberges.*

a) Direkte Bestimmung des Müggelsberges aus Beobachtungen nach:

| | Berlin, Marienthurm. Knopf. | Buckow, Hel. |
|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|
| 1846. Sept. 24 4" 48' | 89° 59' 10",52 | — |
| | 12,05 | — |
| 21" 16' | 10,85 | 90° 9' 46",73 |
| | 17,82 | 56,81 |
| — 28 20" 55' | 12,64 | 53,07 |
| | 22,19 | 47,69 |
| October 1 4" 27' | 22,40 | — |
| | 4,10 | — |
| Mittel | 89 59 14,07 | 90 9 51,08 |
| Reduction . . | — | — 5,03 |
| | $z = 89\ 59\ 14,07$ | $z' = 90\ 9\ 46,05$ |
| | $\sigma = 45'',93$ | $\sigma' = -586'',05$ |
| Log. | $s = 3,9840791$ | $s' = 3,8324575$ |
| | $S = 9640^T,0450$ | $S' = 6799^T,1943$ |
| | $H = 62,099$ | $H'' = 34,773$ |

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0,1781$
die Höhe des Fernrohrs auf dem Müggelsberge = 48^T,289

zwischen Swinemünde und Berlin abgeleitet wurden.

483

b) Anderweitige Bestimmungen auf dem Müggelsberge.

(Die Marke an dem Müggel-See war $1^T,805$ über dem Wasserspiegel.)

$$k = 0,1370$$

| 1846. | Cöpenick. Th. Knopf. | Marke auf d. höchst. Kup. | Rüdersd. Sign. Boden. | Goosener Berg. | Gliencke. Hel. | Marke an d. Müggel-See. |
|---|--------------------------------------|--|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Sept. 24 4" 48' | 90 1 8,55 17,79 12,87 28,88 | 88 49 51,12 51,12 55,85 55,84 | 90 5 30,82 — — 29,73 | — — — — | — — — — | — — — — |
| — 28 20" 55' | — — — — | — — — — | — — — — | 90 8 0,81 0,81 — — | 90 6 6,57 9,50 — — | — — — — |
| Octbr. 1 4" 27' | — — — — | — — — — | — — — — | — — — — | — — — — | 92 45 6,74 6,74 — — |
| Mittel . . . | 90 1 17,02 | 88 49 53,48 | 90 5 30,28 | 90 8 0,81 | 90 6 8,04 | 92 45 6,74 |
| Reduction . | — | + 8 1,37 | — | — | — 2,81 | — |
| z | 90 1 17,02 | 88 57 54,85 | 90 5 30,28 | 90 8 0,81 | 90 6 5,23 | 92 45 6,74 |
| Log. Entfernung | 3,38378 | 2,77365 | 3,85779 | 3,49185 | 4,0854495 | 2,78847 |
| s cotg. $\left(z - \frac{s}{2r} (1-k)\right)$ | — $0^T,132$ | + $10^T,772$ | — $4^T,696$ | — $5^T,965$ | — $2^T,026$ | — $29^T,483$ |

Ausgleichung der Höhenunterschiede zur Bestimmung der Höhe des Müggelsberges.

a) Zusammenstellung der Höhenunterschiede nebst den zugehörigen Verbesserungen.

| | Anzahl der Beob. | |
|----------------------------------|---------------------|------------------------------|
| Berlin, (Gallerie) - Müggelsberg | 10 | + 4,859 — $\frac{s}{s}$ (1) |
| Buckow — — | 4 | + 13,516 — $\frac{s}{s}$ (2) |
| Rauenberg — — | 9 | + 15,206 — $\frac{s}{s}$ (3) |
| Ziethen — — | 3 | + 14,413 — $\frac{s}{s}$ (4) |
| Ruhlsdorf — — | 2 | + 13,109 — $\frac{s}{s}$ (5) |
| Gliencke — — | 6 | + 1,548 — $\frac{s}{s}$ (6) |
| Eichberg — — | 2 | — 5,098 — $\frac{s}{s}$ (7) |

b) Formation der Bedingungsgleichungen.

Da 7 Höhenunterschiede gemessen wurden und 1 Punkt bestimmt werden muß, so sind 6 Bedingungsgleichungen vorhanden.

I. *Berlin-Müggelsberg-Buckow.*

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Berlin-Müggelsberg} & = & + 4^T,859 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\
 \text{Müggelsberg-Buckow} & = & - 13,516 + \frac{s}{\omega} \quad (2) \\
 \text{Buckow-Berlin} & = & + 8,582 \\
 \hline
 0 & = & - 0,075 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (2)
 \end{array}$$

II. *Berlin-Müggelsberg-Ziethen.*

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Berlin-Müggelsberg} & = & + 4^T,859 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\
 \text{Müggelsberg-Ziethen} & = & - 14,413 + \frac{s}{\omega} \quad (4) \\
 \text{Ziethen-Berlin} & = & + 9,915 \\
 \hline
 0 & = & + 0,361 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (4)
 \end{array}$$

III. *Berlin-Müggelsberg-Gliencke.*

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Berlin-Müggelsberg} & = & + 4^T,859 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\
 \text{Müggelsberg-Gliencke} & = & - 1,548 + \frac{s}{\omega} \quad (6) \\
 \text{Gliencke-Berlin} & = & - 3,115 \\
 \hline
 0 & = & + 0,196 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (6)
 \end{array}$$

IV. *Berlin-Müggelsberg-Rauenberg.*

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Berlin-Müggelsberg} & = & + 4^T,859 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\
 \text{Müggelsberg-Rauenberg} & = & - 15,906 + \frac{s}{\omega} \quad (3) \\
 \text{Rauenberg-Berlin} & = & + 10,943 \\
 \hline
 0 & = & + 0,596 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (3)
 \end{array}$$

V. *Rauenberg-Ruhlsdorf-Müggelsberg.*

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Rauenberg-Ruhlsdorf} & = & + 1^T,898 \\
 \text{Ruhlsdorf-Müggelsberg} & = & + 13,109 - \frac{s}{\omega} \quad (5) \\
 \text{Müggelsberg-Rauenberg} & = & - 15,906 + \frac{s}{\omega} \quad (3) \\
 \hline
 0 & = & - 0,199 + \frac{s}{\omega} \quad (3) - \frac{s}{\omega} \quad (5)
 \end{array}$$

VI. Eichberg-Rauenberg-Müggelsberg.

$$\text{Eichberg-Rauenberg} = - 20^{\text{r}},014$$

$$\text{Rauenberg-Müggelsberg} = + 15,206 - \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Müggelsberg-Eichberg} = + 5,098 - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$0 = + 0,290 - \frac{s}{\omega} \quad (3) - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen (1), (2), (3) durch die Faktoren I, II, III

$$(1) = \frac{1}{10} \{ 0,04673. (- I - II - III - IV) \}$$

$$(2) = \frac{1}{4} \{ 0,03296. (+ I) \}$$

$$(3) = \frac{1}{9} \{ 0,04488. (+ IV + V - VI) \}$$

$$(4) = \frac{1}{3} \{ 0,03499. (+ II) \}$$

$$(5) = \frac{1}{2} \{ 0,06515. (- V) \}$$

$$(6) = \frac{1}{8} \{ 0,05902. (+ III) \}$$

$$(7) = \frac{1}{2} \{ 0,09180. (- VI) \}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren.

$$+ 0,075 = + 0,00049000 \text{ I} + 0,00021835 \{ \text{II} + \text{III} + \text{IV} \}$$

$$- 0,361 = + 0,00062636 \text{ II} + 0,00021835 \{ \text{III} + \text{IV} \}$$

$$- 0,196 = + 0,00079898 \text{ III} + 0,00021835 \text{ IV}$$

$$- 0,596 = + 0,00044212 \text{ IV} + 0,00022377 \{ \text{V} - \text{VI} \}$$

$$+ 0,199 = + 0,00234573 \text{ V} - 0,00022377 \text{ VI}$$

$$- 0,290 = + 0,00443750 \text{ VI}$$

Durch die Auflösung dieser Gleichungen findet man folgende Werthe der Faktoren:

$$\text{I} = + 1152,853$$

$$\text{II} = - 301,041$$

$$\text{III} = + 72,630$$

$$\text{IV} = - 2015,226$$

$$\text{V} = + 262,409$$

$$\text{VI} = - 153,740$$

Setzt man diese Faktoren oben in die Ausdrücke unter *c*, so erhält man die Verbesserungen der Zenithdistancen und durch Multiplication derselben mit $\frac{1}{\omega}$, die Verbesserungen der Höhenunterschiede.

| Verbesserungen der | |
|--------------------|--------------------|
| Zenithdistancen. | Höhenunterschiede. |
| (1) = + 5",097 | + 0",238 |
| (2) = + 9,500 | + 0,313 |
| (3) = - 7,974 | - 0,358 |
| (4) = - 3,511 | - 0,123 |
| (5) = - 8,548 | - 0,557 |
| (6) = + 0,714 | + 0,042 |
| (7) = + 7,057 | + 0,648 |

Werden hiernach die oben aufgeführten Höhenunterschiede verbessert, so findet man:

Die Höhe des Fernrohrs auf dem Müggelsberge = 47',976

Cöpenick, Thurmknopf = 47,844

Höchste Kuppe der Müggelsberge = 58,748

Rüdersdorf (Signal), Erdboden = 43,280

Gosener Berg, Erdboden = 42,011

Wasserspiegel des Müggel-Sees = 16,688

§. 109. Bestimmung der mittleren Strahlenbrechung.

Die Wahrnehmungen, welche ich an den Küsten der Ostsee im Allgemeinen über die Strahlenbrechung zu machen Gelegenheit hatte, führen zu dem Ergebniss, dass die Strahlenbrechung bei Richtungen, welche über die See gehen, in kühlen Sommern sehr klein (IIte Abschnitt) und in warmen Sommern sehr groß ist. Der Grund davon scheint darin zu liegen, dass im ersten Fall rauhe Winde beständig kalte Luft herbeiführen und dadurch eine starke Wärmeabnahme in den Luftschichten hervorbringen; im zweiten Fall wird durch die allgemeinere Erwärmung der oberen Luftschichten die Wärmeabnahme geringer und daher die Strahlenbrechung größer.

Die Beobachtungen auf dem festen Lande haben dagegen kein so bestimmtes Resultat ergeben, denn selbst in den warmen Sommern von 1845 und 1846 wurde der Werth von k oft unter dem Mittel gefunden. Das Einzige was sich hier zu bestätigen scheint ist, dass die Strahlenbrechung bei gleichmäßiger Witterung nicht so unregelmäßig erscheint, als bei starker Witterungsveränderung. Richtungen, welche über Binnengewässer gehen, scheinen nur am frühen Morgen und späten Nachmittag eine auffallend abweichende Strahlenbrechung zu haben.

Alle Beobachtungen welche des Morgens früh oder erst gegen Abend angestellt wurden, sind hier ausgeschlossen worden; sie werden später bei der speciellen Ermittlung der Strahlenbrechung ihren Platz finden.

Um die angedeuteten Verhältnisse möglichst anschaulich zu machen, sollen die Beobachtungen in drei Gruppen zusammengestellt werden: die erste enthält die Werthe von k aus Richtungen welche ganz oder zum Theil über die See gehen; die zweite die übrigen Bestimmungen von k in der Dreieckskette längs der Küste, aus Richtungen welche über festes Land und Binnengewässer gehen, und die dritte die Werthe von k , welche von Bahn landeinwärts bis in die Umgegend von Berlin bestimmt worden sind.

Es sind ferner von den gegenseitig und gleichzeitig, oder auch nur gegenseitig angestellten Beobachtungen, hier nur diejenigen aufgenommen worden, die in mehr als 14000 Toisen Entfernung gemacht wurden.

Im Allgemeinen muss noch bemerkt werden, dass mit sehr wenigen Ausnahmen alle Zenithdistanzen der Dreieckspunkte nach Hellotrophenlicht gemessen wurden.

Zur Berechnung von k diene die Gleichung:

$$z + z' - 180^\circ = \frac{r}{r'} (1 - k)$$

Der Krümmungsradius r ist für die Breite $\varphi = 54^\circ$ und ein Azimuth $\alpha = 45^\circ$ nach §. 105. berechnet und $\text{Log. } \frac{r}{r'} = 8,79920 - 10$ angenommen worden.

Jeder einzelnen Bestimmung die auf a Beobachtungen an dem einen und b Beobachtungen auf dem andern Punkte gegründet ist, wird nach Bessel, (*Gradmessung* Seite 197) ein Gewicht beigelegt werden, welches dem Bruche

$$\frac{a b \sqrt{s}}{a + b}$$

proportional ist. s bedeutet die Entfernung beider Punkte.

Zur Vergleichung der einzelnen Bestimmungen von k unter einander, werden die Beobachtungszeiten in Theilen ihres halben Tagebogens ausgedrückt und durch Tb bezeichnet werden. (*Nivellement* §. 32.)

1. *Bestimmung von k aus Richtungen welche über die See gehen.*

| | Anzahl d. Beob. | z und z' | $ z + z' - 180^\circ $ | Tb | k | Entfern. | Gewicht. |
|---------------------|--------------------|-----------------|------------------------|-------|--------|-----------------------|----------|
| Stegen | 10 | 89° 56' 53'',48 | 20' 10'',59 | 0,514 | 0,1875 | 23658 ^T ,2 | 769 |
| Dohnasberg | 10 | 90 23 17,11 | | | | | |
| Lebin | 4 | 90 10 36,55 | 15 42,48 | 0,315 | 0,1527 | 17761,9 | 266 |
| Streckelsberg . . . | 4 | 90 5 5,93 | | | | | |
| Streckelsberg . . . | 16 | 90 10 41,80 | 24 43,38 | 0,491 | 0,1707 | 28401,6 | 1348 |
| Rugard | 16 | 90 14 1,58 | | | | | |
| Darserort | 4 | 90 4 21,06 | 15 17,88 | 0,439 | 0,3181 | 21386,8 | 292 |
| Hiddensoe | 4 | 90 10 56,82 | | | | | |
| Darserort | 12 | 90 8 28,99 | 28 41,01 | 0,501 | 0,1614 | 32568,2 | 1083 |
| Dietrichshagen . . | 12 | 90 20 12,02 | | | | | |
| Dietrichshagen . . | 60 | 90 13 22,67 | 20 22,68 | 0,506 | 0,1791 | 23648,2 | 4613 |
| Hohen Schönberg | 60 | 90 7 0,01 | | | | | |

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, daß bei Richtungen, welche über die See gehen, die Strahlenbrechung größer und die Wärmeabnahme kleiner ist als auf dem festen Lande. Zwischen Darserort und Hiddensoe fand sogar eine Wärmezunahme in den Luftschichten von unten nach oben Statt, wodurch der Werth von k bis zu der ungewöhnlichen GröÙe von fast $\frac{1}{3}$ gestiegen ist. Wird diese Beobachtung ausgeschlossen, so findet man, mit

X. §. 109. *Bestimmung der mittleren Strahlenbrechung.* 489

Berücksichtigung der Anzahl der Beobachtungen, im Mittel für den halben Tagebogen = 0,496 den Werth von

$$k = 0,1753$$

und $\text{Log. } \frac{\omega}{2} (1-k) = 8,41447 - 10$

Multiplirt man die Theile des halben Tagebogens mit der halben Tageslänge, so erhält man den Abstand vom wahren Mittage in Zeit. In diesem, mit der Tageslänge veränderlichen Abstände vom wahren Mittage, wird im Durchschnitt k den oben angegebenen Werth haben.

2. *Bestimmung von k in den Küsten-Dreiecken.*

| | Anzahl d. Beob. | z und z' | $ z + z' - 180^\circ $ | $T b$ | k | Entfern. | Gewicht. |
|-------------------------|--------------------|----------------|------------------------|-------|--------|----------|----------|
| Stegen | 32 | 89° 47' 50",59 | 14' 18",89 | 0,427 | 0,1349 | 15764,5 | 2009 |
| Trunz | 32 | 90 26 28,30 | | | | | |
| Boschpol | 20 | 89 58 39,82 | 17 51,33 | 0,423 | 0,1313 | 19581,8 | 1399 |
| Thurnberg | 20 | 90 19 11,51 | | | | | |
| Boschpol | 12 | 90 5 14,62 | 16 2,84 | 0,303 | 0,1299 | 17570,4 | 795 |
| Kistowo | 12 | 90 10 48,22 | | | | | |
| Boschpol | 23 | 90 18 18,72 | 22 24,18 | 0,411 | 0,1401 | 24820,6 | 1812 |
| Revekol | 23 | 90 4 5,46 | | | | | |
| Muttrin | 4 | 90 6 18,37 | 21 26,15 | 0,474 | 0,1337 | 23572,1 | 205 |
| Barenberg | 2 | 90 15 7,78 | | | | | |
| Barenberg | 3 | 90 21 43,59 | 20 51,92 | 0,457 | 0,1398 | 23109,3 | 304 |
| Pigowberg | 6 | 89 59 8,33 | | | | | |
| Barenberg | 9 | 90 16 25,78 | 17 10,09 | 0,484 | 0,1418 | 19059,1 | 382 |
| Gollenberg | 4 | 90 0 44,31 | | | | | |
| Gollenberg | 4 | 90 8 25,94 | 22 12,97 | 0,492 | 0,1322 | 24390,1 | 312 |
| Klorberg | 4 | 90 13 47,03 | | | | | |
| Klorberg | 6 | 90 10 22,52 | 22 26,26 | 0,517 | 0,1340 | 24683,6 | 707 |
| Kleistberg | 18 | 90 12 3,74 | | | | | |
| Colberg | 4 | 90 7 19,74 | 19 35,61 | 0,586 | 0,1307 | 21474,0 | 456 |
| Sprengelsberg | 14 | 90 12 15,87 | | | | | |
| Kleistberg | 20 | 90 17 21,49 | 29 40,54 | 0,555 | 0,1356 | 32704,8 | 835 |
| Vogelsang | 6 | 90 12 19,05 | | | | | |
| Sprengelsberg | 4 | 90 10 22,68 | 20 43,08 | 0,561 | 0,1415 | 22991,4 | 202 |
| Lebin | 2 | 90 10 20,40 | | | | | |
| Lebin | 4 | 90 5 47,98 | 19 30,71 | 0,487 | 0,1393 | 21597,5 | 457 |
| Vogelsang | 14 | 90 13 42,73 | | | | | |
| Rugard | 12 | 90 11 6,46 | 16 53,24 | 0,498 | 0,1424 | 18760,7 | 822 |
| Greifswald | 12 | 90 5 46,78 | | | | | |

490 X. §. 109. *Bestimmung der mittleren Strahlenbrechung.*

| | Anzahl d. Beob. | z und z' | $ z+z'-180^\circ $ | Tb | k | Entfern. | Gewicht. |
|---------------------|--------------------|----------------|--------------------|-------|--------|----------|----------|
| Streckelsberg . . . | 4 | 90° 10' 0'',81 | 19' 30'',00 | 0,383 | 0,1375 | 21539,4 | 391 |
| Greifswald | 8 | 90 9 29,19 | | | | | |
| Rugard | 7 | 90 8 41,89 | 13 18,11 | 0,561 | 0,1436 | 14798,0 | 310 |
| Hiddensoe | 4 | 90 4 36,22 | | | | | |

Hieraus findet man im Mittel, mit Berücksichtigung der Anzahl der Beobachtungen, den, dem halben Tagebogen = 0,458 zugehörigen Werth von

$$k = 0,1362$$

$$\text{und Log. } \frac{m}{z} (1-k) = 8,43458-10$$

3. *Bestimmung von k in der Dreieckskette von Bahn bis zur Berliner Grundlinie.*

| | Anzahl d. Beob. | z und z' | $ z+z'-180^\circ $ | Tb | k | Entfern. | Gewicht. |
|---------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-------|--------|----------|----------|
| Vogelsang | 4 | 90° 13' 33'',69 | 21' 14'',51 | 0,546 | 0,1320 | 23314,9 | 366 |
| Bahn | 6 | 90 7 40,82 | | | | | |
| Vogelsang | 7 | 90 13 43,52 | 17 11,61 | 0,493 | 0,1152 | 18512,6 | 212 |
| Luckow | 2 | 90 3 28,09 | | | | | |
| Vogelsang | 5 | 90 14 0,39 | 27 42,45 | 0,453 | 0,1247 | 30158,4 | 687 |
| Koboldsberg | 19 | 90 13 42,06 | | | | | |
| Koboldsberg | 8 | 90 11 29,00 | 14 29,64 | 0,524 | 0,1185 | 15664,2 | 556 |
| Bahn | 10 | 90 3 0,64 | | | | | |
| Luckow | 6 | 90 3 6,20 | 14 16,21 | 0,451 | 0,1290 | 15608,6 | 187 |
| Buchholz | 2 | 90 11 10,01 | | | | | |
| Luckow | 5 | 90 1 37,71 | 15 15,19 | 0,446 | 0,1474 | 17044,4 | 245 |
| Künkendorf | 3 | 90 13 37,48 | | | | | |
| Luckow | 4 | 89 59 42,85 | 13 2,59 | 0,485 | 0,1281 | 14252,3 | 265 |
| Koboldsberg | 5 | 90 13 19,74 | | | | | |
| Koboldsberg | 8 | 90 5 31,32 | 15 37,38 | 0,541 | 0,1379 | 17264,0 | 701 |
| Freienwalde | 16 | 90 10 6,06 | | | | | |
| Freienwalde | 6 | 90 13 6,79 | 13 50,75 | 0,469 | 0,1211 | 15008,5 | 334 |
| Prenden | 5 | 90 0 43,96 | | | | | |
| Künkendorf | 4 | 90 11 24,23 | 14 24,84 | 0,583 | 0,1376 | 15922,5 | 303 |
| Templin | 6 | 90 3 0,61 | | | | | |
| Templin | 7 | 90 4 46,99 | 13 54,48 | 0,519 | 0,1355 | 15326,3 | 315 |
| Hausberg | 4 | 90 9 7,49 | | | | | |
| Templin | 6 | 90 5 30,72 | 13 24,87 | 0,494 | 0,0948 | 14118,8 | 285 |
| Gransee | 4 | 90 7 54,15 | | | | | |
| Gransee | 4 | 90 9 9,05 | 17 29,32 | 0,495 | 0,1121 | 18764,7 | 274 |
| Prenden | 4 | 90 8 20,27 | | | | | |
| Prenden | 2 | 90 8 4,98 | 14 2,33 | 0,485 | 0,1334 | 15433,5 | 166 |
| Berlin | 4 | 90 5 57,35 | | | | | |
| Prenden | 6 | 90 10 16,66 | 15 44,51 | 0,522 | 0,1045 | 16747,2 | 259 |
| Eichstädt | 3 | 90 5 27,85 | | | | | |

| | Anzahl d. Beob. | z und z' | $ z+z'-180^\circ $ | Tb | k | Entfern. | Gewicht. |
|---------------------|--------------------|------------------------|--------------------|-------|--------|----------|----------|
| Eichstädt | 4 | $90^\circ 5' 10'', 17$ | $13' 27'', 69$ | 0,507 | 0,1334 | 14798,4 | 243 |
| Berlin | 4 | $90 8 17, 52$ | | | | | |
| Eichstädt | 5 | $90 8 36, 93$ | $19 41, 11$ | 0,601 | 0,1228 | 21378,2 | 209 |
| Eichberg | 2 | $90 11 4, 19$ | | | | | |
| Eichberg | 2 | $90 11 44, 25$ | $23 38, 83$ | 0,517 | 0,1029 | 25113,8 | 158 |
| Colberg | 2 | $90 11 54, 58$ | | | | | |
| Colberg | 9 | $90 6 54, 27$ | $20 35, 41$ | 0,607 | 0,1062 | 21946,3 | 410 |
| Krugberg | 4 | $90 13 41, 14$ | | | | | |

Hieraus erhält man für den mittleren halben Tagebogen = 0,513 den mittleren Werth von

$$k = 0,1239$$

$$\text{und Log. } \frac{\omega}{2r} (1-k) = 8,44080-10 \text{ (für } \varphi = 52^\circ 30' 16'')$$

Vergleicht man die Ergebnisse aus 1, 2 und 3, so scheint daraus zu folgen, daß die Strahlenbrechung nicht bloß für Richtungen welche über die See gehen, sondern auch in der Nähe der ganzen Küste größer ist als im Innern des Landes.

Aus 2 folgt $k = 0,1362$; aus der Gradmessung Seite 197 = 0,1370

Aus 3 folgt $k = 0,1239$; *Struve* fand 0,1237

Die Werthe welche *Gauß* (0,1306) und *Coraboeuf* (0,1285) gefunden haben, liegen dazwischen.

Die Berechnung der Höhenunterschiede wird in den folgenden §§. für nicht gleichzeitig gemessene Zenithdistanzen, nach der Formel

$$h'-h = s \cotg. \left(z - \frac{\omega}{2r} (1-k) \right)$$

geführt, und der Werth von $\frac{\omega}{2r} (1-k)$, wo nicht ausdrücklich ein anderer erwähnt wird, für die Küsten-Dreiecke aus 2, für die Dreiecke von Bahn bis über Berlin hinaus, aus 3 genommen werden.

§. 110. Bestimmung der Höhen und Strahlenbrechungen zwischen Wildenhof und Gollenberg.

Bei Berechnung der Höhenunterschiede nach einseitig und gegenseitig, aber nicht gleichzeitig gemessenen Zenithdistanzen, ist nach dem vorigen §. $\text{Log. } \frac{m}{2r} (1-k) = 8,43458$ angenommen worden; bei den gegenseitigen und gleichzeitigen Beobachtungen aber wurde überall der wahre Krümmungs-Halbmesser gebraucht.

Die Data zur Berechnung der Krümmungs-Halbmesser (§. 105.) finden sich am Ende des Buches zusammengestellt.

Alle Bestimmungen der Strahlenbrechung, die in diesem und den folgenden §§. vorkommen, sind nach der Formel

$$h - h' = s \cotg. \left(z - \frac{m}{2r} (1-k) \right)$$

berechnet, wobei zu bemerken, daß da, wo der wahre Werth von $\frac{m}{2r}$ nicht besonders angegeben ist, der mittlere ($\text{Log. } \frac{m}{2r} = 8,49817$) benutzt wurde. Wo eine andere Formel gebraucht wurde, wird dies besonders bemerkt werden.

Mit Ausnahme der Nebenpunkte und Nebenstationen wurden sämtliche Zenithdistanzen, in diesem und den folgenden §§. nach Heliotropenlicht gemessen.

1. Station Trunz.

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Tb | $\text{Log. } s$ T | k | Höhen- unterschied. |
|-----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-------|-------------------------|--------|-------------------------|
| Juni 17 | 4 ^h 35' | Dohnasberg | 90° 17' 5'',79 | 4 | 0,547 | 4,59462 | 0,1625 | } + 2 ^r ,129 |
| 20 | 20 30 | | 90 15 32,60 | 4 | 0,419 | | 0,2378 | |
| 17 | 4 35 | Brosowken | 90 17 37,90 | 4 | | 4,28131 | | } - 49,372 |
| 20 | 20 14 | | 25,70 | 2 | | | | |
| 21 | 21 2 | | 39,93 | 1 | | | | |
| Juli 16 | 20 19 | | 29,18 | 4 | | | | } + 36,538 |
| Juni 20 | 20 30 | Buschkau | 90 12 35,17 | 3 | 0,419 | 4,58026 | 0,2042 | |
| Juli 16 | 20 19 | Talpitten | 90 13 25,16 | 4 | | 4,12540 | | |

Kreis von Ertel. Beob. Baeyer und v. Mörner.

Anmerkung. Bei den Beobachtungen nach Dohnasberg und Buschkau war der Wind still, die Luft sehr durchsichtig und die Strahlenbrechung schon dem Anscheine nach beträchtlich größer als gewöhnlich.

2. Stegen-Trunz.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter Baeyer und Bertram.

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | z Stegen. Kr. v. Gambey. | z' Trunz. Kr. v. Ertel. | $\frac{z'-z}{2}$ | Fehler. | $z'+z-180^\circ$ | k |
|-----------------|---------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------|---------|------------------|---------------------|
| Juni 21 | 20 ^h 24' | 89° 47' 35",81 | 90° 26' 0",09 | + 0° 19' 12",14 | + 6",71 | 0° 13' 35",90 | 20 ^h 34' |
| | 30 | 38,06 | 8,12 | 15,03 | + 3,82 | 46,18 | 0,411 <i>Tb</i> |
| | 38 | 36,19 | 25 57,09 | 10,45 | + 8,40 | 33,28 | 0,1725 |
| | 44 | 37,69 | 26 11,14 | 16,72 | + 2,13 | 48,83 | |
| Juni 22 | 3 37 | 42,55 | 15,89 | 16,67 | + 2,19 | 58,44 | 3 ^h 47' |
| | 42 | 43,84 | 18,54 | 17,35 | + 1,50 | 14 2,38 | 0,447 <i>Tb</i> |
| | 51 | 43,93 | 24,46 | 20,26 | - 1,41 | 8,39 | 0,1530 |
| | 57 | 42,43 | 9,96 | 13,76 | + 5,09 | 13 52,39 | |
| | 21 0 | 49,24 | 38,12 | 24,44 | - 5,59 | 14 27,36 | 21 ^h 10' |
| | 5 | 51,64 | 39,11 | 23,73 | - 4,88 | 30,75 | 0,341 <i>Tb</i> |
| Juni 23 | 14 | 51,26 | 41,56 | 25,15 | - 6,30 | 32,82 | 0,1241 |
| | 19 | 49,60 | 35,66 | 23,03 | - 4,18 | 25,26 | |
| | 3 31 | 58,16 | 32,14 | 16,99 | + 1,86 | 30,30 | 3 ^h 41' |
| | 37 | 52,16 | 25,05 | 16,44 | + 2,41 | 17,21 | 0,435 <i>Tb</i> |
| | 45 | 55,96 | 28,99 | 16,51 | + 2,34 | 24,95 | 0,1295 |
| | 50 | 54,36 | 28,22 | 16,93 | + 1,92 | 22,58 | |
| | 19 49 | 57,47 | 32,94 | 17,73 | + 1,12 | 30,41 | 19 ^h 59' |
| | 54 | 56,36 | 33,40 | 18,52 | + 0,33 | 29,76 | 0,482 <i>Tb</i> |
| Juni 24 | 20 3 | 56,91 | 32,93 | 18,01 | + 0,84 | 29,84 | 0,1230 |
| | 8 | 56,91 | 33,43 | 18,26 | + 0,59 | 30,34 | |
| | 3 50 | 56,80 | 36,36 | 19,78 | - 0,93 | 33,16 | 4 ^h 0',0 |
| | 56 | 56,28 | 27,89 | 15,80 | + 3,05 | 24,17 | 0,473 <i>Tb</i> |
| | 4 4 | 57,80 | 33,08 | 17,64 | + 1,21 | 30,88 | 0,1245 |
| | 10 | 55,27 | 31,19 | 17,96 | + 0,89 | 26,46 | |
| Juni 25 | 20 43 | 51,75 | 29,52 | 18,88 | - 0,03 | 21,27 | 20 ^h 54' |
| | 50 | 51,75 | 33,24 | 20,74 | - 1,89 | 24,99 | 0,374 <i>Tb</i> |
| | 58 | 53,71 | 30,31 | 18,30 | + 0,55 | 24,02 | 0,1301 |
| | 21 3 | 49,77 | 32,47 | 21,35 | - 2,50 | 22,24 | |
| | 20 5 | 54,57 | 39,89 | 22,66 | - 3,81 | 34,46 | 20 ^h 15' |
| Juni 25 | 10 | 53,97 | 42,55 | 24,74 | - 5,89 | 35,62 | 0,452 <i>Tb</i> |
| | 19 | 53,74 | 37,73 | 21,99 | - 3,14 | 31,47 | 0,1181 |
| | 25 | 53,90 | 44,68 | 25,39 | - 6,54 | 38,58 | |

Mittel + 0 19 18,85

$$\text{Log. } \frac{m}{r} = 8,79892$$

$$\S. 99. \dots s \text{ tang. } \frac{1}{2} (z' - z) \dots = 887,570$$

$$\text{Centrum des Gambey in Stegen} \dots = 17,637$$

$$\text{Höhe des Ertel in Trunz} \dots = 106,207$$

$$\text{Untersch. d. Dreiecksp. u. d. astronom. Pfeilers} = -3,520$$

$$\text{Höhe des Ertelschen Instruments} \dots = -0,232$$

$$\text{Höhe des astronom. Pfeilers üb. d. Ostsee} = 102,455 \text{ (Gradmessung Seite 205.)}$$

$$\text{Wahrscheinlicher Fehler} = 0^{\text{r}},191$$

3. Talpitten.

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Tb | Log. s | k | Höhen- unterschied. |
|-----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-------|----------|--------|------------------------|
| Juli 12 | 20 ^m 5' | Tranz | 89° 58' 52",52 | 2 | | | | |
| 20 | 21 46 | | 49,62 | 2 | | 4,12540 | | +28 ^r ,908 |
| Aug. 2 | 4 49 | | 39,26 | 2 | | | | |
| Juli 12 | 20 15 | Brosowken | 90 12 13,76 | 2 | | 4,20096 | | —22,111 |
| Aug. 2 | 4 50 | | 11 44,60 | 2 | | | | |
| 2 | 4 41 | Stegen | 90 19 33,46 | 3 | 0,594 | 4,43387 | 0,1636 | —60,328 |

Am 12ten und 20sten Juli, Kreis von Gambey; am 2ten Aug. Ertel.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Anmerkung. Bei der Beobachtung am 2ten August nach Stegen war die Luft sehr durchsichtig und das Heliotropenlicht klein und ruhig.

4. Talpitten-Sommerfeld.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | z Talpitten. Kr. v. Ertel. | z' Sommerfeld. Kr. v. Gambey. | $\frac{z'-z}{2}$ | Fehler. | $z+z'-180^\circ$ | k |
|-----------------|---------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------|---------|------------------|---------------------|
| Juli 20 | 21 ^m 23' | 89° 59' 20",56 | 90° 8' 58",41 | + 0° 4' 48",92 | + 2",16 | 0° 8' 18",97 | 21 ^m 33' |
| | 28 | 18,59 | 68,95 | 55,18 | — 4,10 | 27,54 | 0,318 Tb |
| | 37 | 19,57 | 65,69 | 53,06 | — 1,98 | 25,26 | |
| | 42 | 19,57 | 61,67 | 51,05 | + 0,03 | 21,24 | 0,1241 |
| Juli 21 | 4 21 | 22,04 | 53,74 | 45,85 | + 5,23 | 15,78 | 4 ^m 29' |
| | 25 | 16,31 | 55,55 | 49,62 | + 1,46 | 11,86 | 0,546 Tb |
| | 32 | 18,12 | 51,88 | 46,88 | + 4,20 | 10,00 | |
| | 38 | 20,25 | 57,42 | 48,58 | + 2,50 | 17,67 | 0,1405 |
| | 21 18 | 19,32 | 68,23 | 54,45 | — 3,37 | 27,55 | 21 ^m 25' |
| | 22 | 22,46 | 67,34 | 52,44 | — 1,36 | 29,80 | 0,335 Tb |
| | 28 | 20,28 | 65,93 | 52,82 | — 1,74 | 26,21 | |
| | 33 | 21,51 | 69,63 | 54,06 | — 2,98 | 31,14 | 0,1147 |

Mittel + 0 4 51,08

$$\text{Log. } \frac{v}{r} = 8,79882$$

$$\S. 99. \quad s \text{ tang. } \frac{1}{2} (z' - z) \dots \dots + 12^r,886$$

$$\text{Ertel ist höher als Gambey} \dots \dots 0,058$$

$$\text{Wahrscheinlicher Fehler} = 0^r,092$$

5. Sommerfeld.

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen- unterschied. |
|-----------------|---------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|----------|------------------------|
| Juli 21 | 21 ^h 25' | Wildenhof | 90° 6' 30'',67 21,57 | 3 2 | 4,36205 | +26 ^T ,675 |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.

6. Stegen-Dohnasberg.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beobachter *Bertram* und *v. Mörner*.

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | z Stegen. Kr. v. Gambey. | z' Dohnasberg. Kr. v. Ertel. | $\frac{z'-z}{2}$ | Fehler. | $z'+z-180^\circ$ | k |
|-----------------|--------------------------|--|--|----------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| Aug. 10 | 3 ^h 39' 45 | 89° 56' 7'',02 6,55 | 90° 22' 39'',19 36,13 | + 0° 13' 16'',05 14,79 | — 4'',24 — 2,98 | 0° 18' 46'',28 42,68 | 3 ^h 42' 0,483 Tb 0,2447 |
| 12 | 3 43 48 56 4 3 | 89 57 20,10 19,94 20,82 19,21 | 90 23 43,11 42,82 42,65 43,30 | 11,50 11,44 10,92 12,04 | + 0,31 + 0,37 + 0,89 — 0,23 | 0 21 3,21 2,76 3,47 2,51 | 3 ^h 53' 0,512 0,1516 |
| 13 | 3 51 56 4 5 11 | 89 56 50,70 49,84 51,73 48,79 | 5,75 16,19 17,80 4,12 | 7,52 13,17 13,03 7,66 | + 4,29 — 1,36 — 1,22 + 4,15 | 19 56,45 20 6,03 9,53 19 52,91 | 4 ^h 1' 0,533 0,1930 |

Mittel + 0 13 11,81

$$\text{Log. } \frac{n}{r} = 8,79880$$

$$\S. 99. \dots s \text{ tang. } \frac{1}{2} (z' - z) \dots = + 90^T,820$$

$$\text{Wahrscheinlicher Fehler} = 0^T,211$$

7. Stegen.

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Tb | Log. s | k | Höhen- unterschied. |
|-----------------|---------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-------|----------|--------|------------------------|
| Juni 29 | 20 ^h 42' | Tranz | 89° 47' 20'',87 | 4 | 0,401 | 4,19768 | 0,1963 | 88 ^T ,512 |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.

8. *Dohnasberg-Schönwalderhütte.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beob. *Bertram* und *Baeyer*.

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | z Dohnasberg. Kr. v. Gambey. | z' Schönwalderh. Kr. v. Ertel. | $\frac{z'-z}{2}$ | Fehler. | $z'+z-180^\circ$ | k |
|-----------------|---------------------|--------------------------------------|--|------------------|---------|------------------|---------------------|
| Aug. 15 | 20 ^m 58' | 89° 56' 42",27 | 90° 9' 51",61 | + 0° 6' 34",67 | — 0",05 | 0° 6' 33",88 | 21 ^m 8' |
| | 21 3 | 39,23 | 46,30 | 33,54 | + 1,08 | 25,53 | 0,402 <i>Tb</i> |
| | 12 | 40,19 | 47,97 | 33,89 | + 0,73 | 28,16 | 0,0956 |
| | 19 | 41,28 | 50,55 | 34,63 | — 0,01 | 31,83 | |
| | 29 | 41,94 | 52,60 | 35,33 | — 0,71 | 34,54 | 21 ^m 40' |
| | 34 | 41,24 | 47,36 | 33,06 | + 1,56 | 28,60 | 0,329 |
| | 45 | 40,13 | 49,93 | 34,90 | — 0,28 | 30,06 | 0,0916 |
| | 50 | 43,04 | 50,05 | 33,50 | + 1,12 | 33,09 | |
| Aug. 16 | 5 44 | 34,18 | 41,79 | 33,80 | + 0,82 | 15,97 | 5 ^m 52' |
| | 49 | 33,18 | 47,46 | 37,14 | — 2,52 | 20,64 | 0,793 |
| | 56 | 32,80 | 45,26 | 36,23 | — 1,61 | 18,06 | |
| | 6 0 | 34,54 | 43,98 | 34,72 | — 0,10 | 18,52 | 0,1224 |
| Mittel | | | | + 0 6 34,62 | | | |

$$\text{Log. } \frac{n}{r} = 8,79870$$

$$\S. 99. \dots s \text{ tang. } \frac{1}{2} (z' - z) \dots = + 13^T,109$$

$$\text{Wahrscheinlicher Fehler} = 0^T,027$$

Anmerkung. Die in Dohnasberg mit dem Gambey'schen Kreise gemessenen Zenithdistanzen sind auf die Höhe des Ertelschen Kreises daselbst reducirt.

9. *Schönwalderhütte-Boschpol.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | z Schönwalderh. Kr. v. Ertel. | z' Boschpol. Kr. v. Gambey. | $\frac{z'-z}{2}$ | Fehler. | $z'+z-180^\circ$ | k |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------|---------|------------------|--------------------|
| Aug. 17 | 5 ^m 13' | 90° 7' 30",07 | 90° 2' 17",98 | — 0° 2' 36",04 | — 1",42 | 0° 9' 48",05 | 5 ^m 21' |
| | 18 | 29,29 | 14,23 | 37,53 | + 0,07 | 43,52 | 0,612 <i>Tb</i> |
| | 24 | 31,90 | 17,23 | 37,33 | — 0,13 | 49,13 | 0,1317 |
| | 28 | 27,47 | 14,98 | 36,24 | — 1,22 | 42,45 | |
| | 33 | 27,20 | 11,83 | 37,68 | + 0,22 | 39,03 | 5 ^m 38' |
| | 36 | 26,74 | 9,58 | 38,58 | + 1,12 | 36,32 | 0,763 |
| | 45 | 28,63 | 11,06 | 38,78 | + 1,32 | 39,69 | |
| | | 25,32 | 10,36 | 37,48 | + 0,02 | 35,68 | 0,1437 |
| Mittel | | | | — 0 2 37,46 | | | |

$$\text{Log. } \frac{n}{r} = 8,79886$$

$$\S. 99. \dots s \text{ tang. } \frac{1}{2} (z' - z) \dots = - 8^T,184$$

$$\text{Höhenunterschied der Instrumente} = + 0,058$$

$$\text{Wahrscheinlicher Fehler} = 0^T,034$$

10. Boschpol.

| Datum. 1838. | Uhr- zeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anz. der Beob. | Tb | Log. s | k | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|--------------------|--|-----------------------|----------------------|-------|----------|--------|------------------------|----------------------------|
| Juni 13 | 5 ^h 41' | Thurmberg | 89° 58' 36,28 | 2 | 0,682 | 4,29185 | 0,1380 | +58 ^T ,407 | 45 ^T ,004 |
| | | Zezenower Bg. | 90 23 17,04 | 2 | | 4,13857 | | —68,276 | |
| | | Erboden. Roschitz Sign. | 90 20 30,64 | 2 | | 4,05276 | | —50,591 | |
| | | Erboden. Bismarker Bg. | 90 18 31,33 | 2 | | 3,64065 | | —21,039 | |
| | | Erboden. Kückberg bei Sterbenin. Erdh. | 90 24 0,83 | 1 | | 4,05960 | | —62,813 | |
| 20 | | | | | | | | | |

Kreis von Ertel. Beobachter Baeyer.

Anmerkung. k ist hier = 0,1380 angenommen worden.

11. Boschpol-Thurmberg.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beobachter Bertram und Baeyer.

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | z Boschpol. Kr. v. Gambey. | z' Thurmberg. Kr. v. Ertel. | $\frac{z'-z}{2}$ | Fehler. | $z' + z - 180^\circ$ | k |
|-----------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------|---------|----------------------|---------------------|
| Aug. 18 | 21 ^h 4' | 89° 58' 38",42 | 90° 19' 9",40 | + 0° 10' 15",49 | + 0",35 | 0° 17' 47",82 | 21 ^h 13' |
| | 9 | 41,42 | 8,01 | 13,29 | + 2,55 | 49,43 | 0,394 Tb |
| | 17 | 41,05 | 8,58 | 13,76 | + 2,08 | 49,63 | 0,1342 |
| | 22 | 38,80 | 8,82 | 15,01 | + 0,83 | 47,62 | |
| | 25 | 40,34 | 8,30 | 13,98 | + 1,86 | 48,64 | 21 ^h 33' |
| | 29 | 39,59 | 12,47 | 16,44 | — 0,60 | 52,06 | 0,348 |
| | 36 | 41,32 | 8,17 | 13,43 | + 2,41 | 49,49 | 0,1328 |
| | 40 | 38,62 | 12,59 | 16,98 | — 1,14 | 51,21 | |
| | Aug. 19 | 41,49 | 14,60 | 16,55 | — 0,71 | 56,09 | 4 ^h 8' |
| | | 44,85 | 17,37 | 16,26 | — 0,42 | 18 2,22 | 0,567 |
| | | 44,84 | 15,98 | 15,57 | + 0,27 | 0,82 | 0,1232 |
| | | 41,48 | 15,98 | 17,25 | — 1,41 | 17 56,46 | |
| Aug. 19 | 20 52 | 33,67 | 10,43 | 18,38 | — 2,54 | 44,10 | 21 ^h 3' |
| | 57 | 39,72 | 12,33 | 16,31 | — 0,47 | 52,05 | 0,417 |
| | 21 8 | 36,31 | 10,65 | 17,17 | — 1,33 | 46,96 | 0,1347 |
| | 13 | 37,06 | 12,13 | 17,53 | — 1,69 | 49,19 | |
| | Aug. 20 | 39,72 | 12,93 | 16,60 | — 0,76 | 52,65 | 21 ^h 15' |
| | | 39,25 | 9,49 | 15,12 | + 0,72 | 48,74 | 0,390 |
| | | 39,41 | 11,88 | 16,24 | — 0,40 | 51,29 | 0,1326 |
| 26 | | 39,54 | 10,53 | 15,49 | + 0,35 | 50,07 | |

Mittel + 0 10 15,84

Log. $\frac{m}{r} = 8,79956$

§. 99. . . . $s \tan \frac{1}{2} (z' - z) = + 58^T,465$

Wahrscheinlicher Fehler = 0^T,091

12. *Thurmberg.*

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s T | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------|
| Aug. 19 20 | 21 ⁿ 18' 21 2 | Buschkau | 90° 14' 58'',31 59,85 | 4 8 | 3,96279 | —28 ^T ,911 | 142 ^T ,776 |

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner*.13. *Buschkau.*

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s T | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|----------|---------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Aug. 4 5 | | Thurmberg Schönbeck, Baum (Fuß) | 89° 53' 10'',76 90 10 20.5 | 1 1 | 3,96279 3,25136 | +29 ^T ,323 — 4,947 | 142 ^T ,364 137,798 |

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner*.

Anmerkung. Der Baum (in 54° 11' 20" geographischer Breite und 36° 3' 3" Länge), nach dessen Fuß die Zenithdistance genommen wurde, liegt im östlichen Theil des Dorfes Schönbeck. Dieses Dorf ist das höchstgelegene in Westpreußen.

14. *Boschpol-Kistowo.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beobachter *Bertram* und *Baeyer*.

| Datum. 1837. | Uhrzeit. | z Boschpol. Kr. v. Gambey. | z' Kistowo. Kr. v. Ertel. | $\frac{z' - z}{2}$ | Fehler. | $z' + z - 180^\circ$ | L |
|-----------------|---------------------|------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|---------|----------------------|---------------------|
| Aug. 31 | 21 ⁿ 29' | 90° 5' 7'',43 | 90° 10' 47'',35 | + 0° 2' 49'',96 | — 3,16 | 0° 15' 54'',78 | 21 ⁿ 46' |
| | 37 | 17,14 | 46,08 | 44,47 | + 2,33 | 16 3,92 | 0,328 |
| | 43 | 15,91 | 44,39 | 44,24 | + 2,56 | 0,30 | 0,1341 |
| | 22 13 | 8,64 | 49,06 | 50,21 | — 3,41 | 15 57,70 | |
| Septbr. 3 | 21 37 | 16,45 | 49,53 | 46,54 | + 0,26 | 16 5,98 | 21 ⁿ 48' |
| | 43 | 15,99 | 51,28 | 47,64 | — 0,84 | 7,27 | 0,324 |
| | 53 | 18,66 | 50,85 | 46,09 | + 0,71 | 9,51 | 0,1272 |
| | 58 | 13,79 | 49,97 | 48,09 | — 1,29 | 3,76 | |
| | 22 7 | 17,22 | 48,46 | 45,62 | + 1,18 | 5,68 | 22 ⁿ 15' |
| | 11 | 13,47 | 46,57 | 46,55 | + 0,25 | 0,04 | 0,257 |
| | 19 | 17,29 | 47,76 | 45,24 | + 1,56 | 5,05 | 0,1306 |
| | 24 | 13,38 | 47,26 | 46,94 | — 0,14 | 0,64 | |
| Mittel | | | | + 0° 2' 46,80 | | | |

$$\text{Log. } \frac{s}{r} = 8,79955$$

$$\S. 99. \dots s \text{ tang. } \frac{1}{2} (z' - z) \dots = + 14^T,209$$

$$\text{Wahrscheinlicher Fehler} = 0^T,110$$

15. Kistowo.

| Datum. 1837. | Uhr- zeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distancen. | Anz. d. Beob. | Tb | Log. s | k | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|-------|----------|--------|------------------------|----------------------------|
| Aug. 31 | 4 ²⁰ | Pomeiske, Sign. | 90 12 29,24 | 1 | | | | | |
| Sept. 1 | 4 45 | Erdb. | 37,40 | 1 | | 3,92852 | | -21 ^T ,603 | 105 ^T ,828 |
| Aug. 31 | 4 26 | Platenheim, obere Pfahl - Fläche. | 90 4 31,67 | 1 | | | | + 9,968 | 137,399 |
| Sept. 1 | 4 33 | — | 37,82 | 1 | | 4,18300 | | | |
| Aug. 31 | 4 32 | Gersdorf, Erdb. | 90 7 45,33 | 1 | | | | -10,056 | 117,375 |
| Sept. 1 | 4 27 | beim Sign. | 59,72 | 1 | | 3,92850 | | | |
| Aug. 31 | 4 38 | Jablonz, Sign. | 90 3 53,97 | 1 | | | | - 1,740 | 125,691 |
| Sept. 1 | 5 3 | Erdb. | 4 15,25 | 1 | | 3,86099 | | | |
| Aug. 31 | 4 44 | Lonken, Signal. | 90 6 30,63 | 1 | | | | - 6,737 | 120,694 |
| Sept. 1 | 5 9 | Erdb. | 34,76 | 1 | | 3,93427 | | | |
| Aug. 31 | 5 8 | Gostomjeb. dito. | 90 9 27,57 | 1 | | 3,72872 | | -10,997 | 116,434 |
| Sept. 1 | 5 18 | Thurmberg. | 89 53 8,37 | 1 | 0,776 | | 0,1612 | | |
| | 4 15 | — | 20,97 | 1 | 0,626 | 4,09220 | 0,1288 | +44,256 | |
| | 5 15 | — | 13,10 | 1 | 0,773 | | 0,1491 | | |
| Aug. 31 | 22 17 | Jerschekewitz, Sign. Erdboden. | 90 18 59,58 | 1 | | 3,87241 | | -33,880 | 93,551 |
| | 24 | Jugelow, dito. | 90 19 55,70 | 1 | | 4,08448 | | -51,022 | 76,409 |
| Sept. 1 | 4 39 | Pyaschen dito. | 90 6 41,07 | 1 | | 4,19320 | | + 1,661 | 129,092 |
| | 51 | Viartlum, dito. | 90 11 8,60 | 1 | | 4,32279 | | -10,040 | 117,391 |
| | 57 | Kolziglow, dito. | 90 11 55,87 | 1 | | 4,25941 | | -19,662 | 107,769 |

Kreis von Ertel. Beob. Baeyer und v. Mörner.

Anmerkung. 1. Für die ersten 6 Punkte ist $k = 0,1464$ (Mittel aus den 3 Beobachtungen nach dem Thurmberge); für die letzten 5 dagegen $= 0,1390$ (Mittel aus den Bestimmungen am 1. September) genommen worden.

2. Der Beobachtungspfad von Signal Platenheim war etwa 4^T,5 hoch.

16. Boschpol-Revekol.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

| Datum. 1838. | Uhrzeit. | z Boschpol. Kr. v. Ertel. | z' Revekol. Kr. v. Gambey. | $\frac{z'-z}{2}$ | Fehler. | $z'+z-180^\circ$ | k | |
|-----------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------|---------|------------------|---------------------|---------------------|
| Juni 12 | 20 ^m 18' | 90° 18' 27",83 | 90° 4' 5",06 | - 0° 7' 11",39 | + 4",76 | 0° 22' 32",89 | 20 ^m 27' | |
| | 23 | 22,72 | 5,25 | 8,73 | + 2,10 | 27,97 | 0,424 <i>Tb</i> | |
| | 30 | 25,89 | 4,79 | 10,55 | + 3,92 | 30,68 | 0,1352 | |
| | 35 | 24,68 | 5,54 | 9,57 | + 2,94 | 30,22 | | |
| | 39 | 19,28 | 9,71 | 4,78 | - 1,85 | 28,99 | 20 ^m 47' | |
| | 43 | 16,85 | 6,89 | 4,98 | - 1,65 | 23,74 | 0,384 | |
| | 50 | 18,16 | 7,92 | 5,12 | - 1,51 | 26,08 | 0,1378 | |
| | 55 | 17,97 | 8,67 | 4,65 | - 1,98 | 26,64 | | |
| | 13 20 | 25 | 22,36 | 5,62 | 8,37 | + 1,74 | 27,98 | 20 ^m 33' |
| | | 29 | 21,59 | 8,07 | 6,76 | + 0,13 | 29,66 | 0,412 |
| | | 36 | 21,59 | 7,22 | 7,18 | + 0,55 | 28,81 | 0,1363 |
| | | 41 | 22,36 | 6,47 | 7,95 | + 1,32 | 28,83 | |
| | 15 20 | 39 | 13,20 | 4,59 | 4,30 | - 2,33 | 17,79 | 20 ^m 47' |
| | | 43 | 23,83 | 9,65 | 7,09 | + 0,46 | 33,48 | 0,384 |
| | | 51 | 21,10 | 9,38 | 5,86 | - 0,77 | 30,48 | 0,1383 |
| | | 56 | 15,91 | 4,88 | 5,51 | - 1,12 | 20,79 | |
| | 18 4 | 24 | 10,52 | 2,91 | 3,80 | - 2,83 | 13,43 | 4 ^m 39' |
| | | 28 | 13,79 | 3,41 | 5,19 | - 1,44 | 17,20 | 0,539 |
| | | 35 | 11,42 | 1,98 | 4,72 | - 1,91 | 13,40 | 0,1449 |
| | | 40 | 12,92 | 4,34 | 4,29 | - 2,34 | 17,26 | |
| | 19 21 | 14 | 19,10 | - 1,49 | 10,29 | + 3,66 | 17,61 | 21 ^m 19' |
| | | 18 | 13,75 | + 3,32 | 5,21 | - 1,42 | 17,07 | 0,322 |
| | | 26 | 13,76 | 1,49 | 6,13 | - 0,50 | 15,25 | 0,1441 |
| Mittel | | | | - 0 7 6,63 | | | | |

$$\text{Log. } \frac{m}{r} = 8,79876$$

$$\S. 99. \dots s \text{ tang. } \frac{1}{2} (z' - z) \dots = -51^T,338$$

$$\text{Wahrscheinlicher Fehler} = 0^T,058$$

Anmerkung. Die auf dem Revekol mit dem Gambey'schen Kreise gemessenen Zenith-distanzen sind daselbst auf die Höhe des Ertelschen Kreises reducirt.

17. Revekol.

| Datum. 1838. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|--------------------|--|-----------------------|----------------------------|----------|------------------------|----------------------------|
| Juni 12 | 19 ^m 5' | Schlüsselbg. b. Rettkewitz, Erdboden. | 90° 7' 37",72 | 2 | 4,19967 | — 2 ^T ,102 | 59 ^T ,847 |
| | 21 8 | --- | 41,50 | 2 | | | |
| 13 | 21 0 | --- | 37,25 | 2 | | | |
| 19 | 21 40 | --- | 31,75 | 2 | | | |
| 12 | 19 45 | Zezenower Berg, Erdb. | 90 10 29,71 | 2 | 4,04835 | —17,560 | 44,389 |
| 15 | 20 23 | --- | 27,81 | 2 | | | |
| 19 | 21 43 | --- | 23,13 | 2 | | | |
| 12 | 5 14 | Selesen Erdboden, unterm Signal. | 90 22 41,91 | 2 | 3,45759 | —17,883 | 44,066 |
| | 19 56 | --- | 46,18 | 2 | | | |
| 13 | 21 10 | Fuß des Baums bei Gro- ßendorf. | 90 14 14,20 | 1 | 3,87773 | —23,742 | 38,207 |
| | 40 | Wobeser Linde, Boden. | 90 6 42,25 | 2 | 4,31850 | +16,558 | 78,507 |
| 18 | 4 50 | Signal Dochow, Erdb. | 90 10 4,06 | 2 | 3,96239 | —15,947 | 46,002 |
| 19 | 20 20 | --- | 7,39 | 2 | | | |
| 13 | 22 | Signal bei Jeseritz, Erdb. | 90 12 36,95 | 2 | 3,96760 | —22,654 | 39,295 |
| 19 | 22 | --- | 32,54 | 2 | | | |
| 18 | 5 0 | Signal Banskow, Erdb. | 90 21 24,11 | 2 | 3,63466 | —25,447 | 36,502 |
| | 20 | Wend. Silkow, dito. | 90 49 30,02 | 1 | 3,51837 | —46,084 | 15,865 |
| | 40 | Kukow dito. | 90 13 37,34 | 1 | 3,80044 | —19,820 | 42,129 |
| Juli 11 | 4 30 | Canal dito. | 90 22 45,15 | 1 | 3,88795 | —43,262 | 18,687 |
| | 36 | Radicke dito. | 90 32 33,42 | 1 | 3,61516 | —36,802 | 25,147 |

- Anmerkung. 1. Die 2 letzten Beobachtungen sind von *Baeyer* mit dem Ertelschen, die übrigen von *Bertram* mit dem Gambey'schen Kreise gemacht, welcher um 0,058 Toisen niedriger ist als der Ertelsche.
2. Die Werthe von k sind hier so angenommen worden, wie sie an den Beobachtungstagen, durch gegenseitige *Z. D.*, zwischen Revekol und Boschpol bestimmt wurden. Am 11. Juli ist aber wieder die allgemeine Constante in Anwendung gekommen.

18. *Muttrin.*

| Datum. 1838. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distancen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|---------|------------------------|----------------------------|
| Juni 27 | | Jerschkewitz, Sign. Erdb. | 90° 0' 23",83 | 2 | 3,89369 | + 7 ^T ,178 | 93 ^T ,618 |
| 27 | 4 ^m 38 ^s | Kistowo. | 89 57 11,92 | 2 | } | 4,16916 | +40,940 |
| | 6 16 | --- | 6,20 | 3 | | | |
| | 7 37 | --- | 7,53 | 2 | | | |
| 28 | 5 54 | --- | 14,05 | 2 | | | |
| 29 | 19 49 | --- | 11,03 | 2 | | | |
| | 20 25 | --- | 11,20 | 2 | | | |
| 30 | 20 5 | --- | 13,28 | 2 | | | |
| | 20 28 | --- | 8,62 | 2 | | | |
| Juli 1 | 20 27 | --- | 2,01 | 2 | | | |
| | 20 50 | --- | 11,09 | 2 | | | |
| Juni 27 | 5 35 | Jugelow, Erdb. beim Signal. | 90 9 34,07 | 2 | 3,65511 | — 9,885 | 76,555 |
| | 5 40 | Selesen, dito. | 90 16 3,72 | 2 | 2,24668 | —41,384 | 45,056 |
| | 5 46 | Dumrese, dito. | 90 14 27,87 | 2 | 3,87062 | —23,968 | 62,472 |
| | 5 52 | Rettkewitz, dito. | 90 13 6,56 | 2 | 4,24571 | —26,259 | 60,181 |
| | 6 1 | Gersdorf, dito. | 89 57 4,64 | 2 | 4,09313 | +30,784 | 117,924 |
| | 5 15 | Kaffkenberg, dito. | 90 1 48,81 | 2 | 4,16117 | +20,056 | 106,496 |
| | 5 22 | Rekow, dito. | 90 0 34,54 | 1 | } | 4,17105 | +26,370 |
| | 6 10 | --- | 38,35 | 1 | | | |
| | 5 37 | Platenheim; dito. | 89 54 59,54 | 1 | } | 4,15230 | +47,154 |
| | 5 45 | --- | 63,12 | 1 | | | |
| 28 | 5 53 | Karlswalde. | 89 57 14,84 | 1 | } | 4,13838 | +35,687 |
| 27 | 5 50 | --- | 22,81 | 1 | | | |
| 28 | 5 48 | Viartlum, (Sandblättchenb.) | 89 57 48,52 | 1 | } | 4,11500 | +30,450 |
| 28 | 5 55 | --- Erdb. | 56,52 | 1 | | | |
| | 6 0 | Klewstein, Sign. Erdb. | 90 1 58,62 | 1 | 4,26085 | +33,353 | 119,793 |
| 29 | 19 48 | Barenberg. | 90 6 21,20 | 2 | } | 4,37240 | +30,035 |
| | 20 24 | --- | 15,54 | 2 | | | |
| Juli 1 | 20 33 | Revekol. | 90 12 56,36 | 2 | } | 4,27492 | —24,408 |
| | 20 43 | --- | 62,84 | 2 | | | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

19. Pigow-Berg.

| Datum. 1838. | Uhr- zeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anz. d. Beob. | Tb | Log. s | k | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------|-------|----------|--------|------------------------|----------------------------|
| Juli 13 | 20 ^m 19 | Revekol. | 90° 8' 31'',68 | 2 | 0,460 | | 0,1281 | | |
| 15 | 20 30 | --- | 35,95 | 2 | 0,442 | | 0,1227 | | |
| 18 | 4 38 | --- | 21,62 | 2 | 0,560 | | 0,1408 | \$. 107. | |
| | 4 58 | --- | 27,89 | 2 | 0,601 | | 0,1329 | | |
| 21 | 4 45 | --- | 23,91 | 2 | 0,579 | 4,39883 | 0,1379 | +21 ^T ,330 | |
| | 6 0 | --- | 32,40 | 3 | 0,735 | | 0,1272 | | |
| 22 | 5 13 | --- | 23,39 | 2 | 0,640 | | 0,1386 | | |
| | 5 23 | --- | 32,10 | 2 | 0,660 | | 0,1275 | | |
| 26 | 19 20 | --- | 23,46 | 2 | 0,603 | | 0,1385 | | |
| 13 | 20 14 | Barenberg. | 89 59 14,67 | 2 | | | | | |
| 15 | 20 36 | --- | 4,12 | 2 | | 4,36379 | | + 76,215 | |
| 21 | 21 3 | --- | 6,19 | 2 | | | | | |
| 13 | 20 15 | Gollenberg. | 90 2 5,48 | 2 | 0,468 | | 0,1460 | | |
| 15 | 20 45 | --- | 2,79 | 2 | 0,411 | | 0,1507 | | |
| 18 | 4 55 | --- | 1 58,82 | 2 | 0,595 | | 0,1577 | \$. 107. | |
| 21 | 5 40 | --- | 59,01 | 2 | 0,693 | 4,25908 | 0,1573 | + 31,962 | |
| 21 | 21 2 | --- | 2 4,35 | 2 | 0,382 | | 0,1480 | | |
| 22 | 5 17 | --- | 10,24 | 2 | 0,648 | | 0,1377 | | |
| | 5 33 | --- | 3,67 | 2 | 0,681 | | 0,1492 | | |
| 26 | 19 25 | --- | 12,10 | 2 | 0,593 | | 0,1344 | | |
| 18 | 4 15 | Rügenwalde, Thurmknopf. | 90 6 11,27 | 2 | | 3,67993 | | — 5,594 | 35 ^T ,025 |
| | 4 45 | Barzwitz, dito. | 90 43 50,68 | 2 | | 2,63945 | | — 5,310 | 35,309 |
| | 4 48 | Jerschöft, Sp. | 90 14 4,96 | 2 | | 3,58107 | | — 13,697 | 26,922 |
| | 5 35 | Gr. Soldekow, Signal, Erdboden. | 90 2 17,54 | 1 | | 4,10648 | | + 13,012 | 53,631 |
| | 4 45 | Zizow, Thurmknopf. | 90 0 19,50 | 2 | | | | | |
| 21 | 21 6 | --- | 12,40 | 2 | | 3,53841 | | + 1,307 | 41,926 |
| | | | | | | | | | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Anmerkung. Von dem Leuchthurm von Jerschöft ist die Spitze des kegelförmigen Daches beobachtet worden.

Für Pigowberg-Revekol ist $\text{Log. } \frac{m}{2r} = 8,49785$

- Pigowberg-Gollenberg — — $\neq 8,49837$

20. *Barenberg.*

| Datum. 1838. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. <i>s</i> | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|---------------------|---|-----------------------|----------------------------|---------------|------------------------|----------------------------|
| Juli 30 | 20 ^m 23' | Muttrin. | 90° 15' 7",78 | 2 | 4,37240 | —30 ^T ,467 | |
| | 20 23 | Barvin, Signal. | 90 22 10,11 | 2 | 4,10103 | —60,375 | 55 ^T ,876 |
| | 20 23 | Gollenberg. | 90 16 21,60 | 2 | | | |
| 31 | 20 42 | --- | 29,98 | 2 | } 4,28010 | —43,185 | |
| Aug 1 | 5 1 | --- | 22,56 | 2 | | | |
| 24 | 4 18 | --- | 27,90 | 3 | | | |
| Juli 30 | 20 23 | Schwarzin, W. M. Erdb. | 90 19 50,41 | 2 | 3,77847 | —29,899 | 86,352 |
| 31 | 20 42 | Devekenberg, Pfahlfäche. | 90 37 8,07 | 2 | | | |
| Aug. 7 | 6 7 | --- | 4,61 | 3 | } 3,21407 | —17,287 | 98,964 |
| 20 | 6 40 | --- | 36 58,15 | 2 | | | |
| | 7 25 | --- | 58,14 | 2 | | | |
| Juli 31 | 20 43 | Pigowberg. | 90 21 50,13 | 2 | 4,36379 | —75,626 | |
| Aug. 7 | 5 13 | --- | 30,50 | 1 | | | |
| 1 | 5 7 | Viartlum, Signal. Erdb. | 90 6 24,00 | 1 | 4,14243 | —0,216 | 116,035 |
| 24 | 4 45 | --- dito. | 17,57 | 1 | | | |
| 7 | 5 58 | Bursin, Signal. | 90 25 44,77 | 2 | 3,73502 | —36,796 | 79,455 |
| | 5 35 | Gr. Reetz, Brücke. | 93 7 0,90 | 1 | 3,08328 | —65,770 | 50,481 |
| | 5 50 | Pollnow, Kirchthurm. | 91 8 50,00 | 1 | 3,47333 | —58,388 | 57,863 |
| | 6 20 | Breitenberg Signal, Erdb. | 90 0 33,74 | 1 | } 3,74028 | + 3,156 | 119,407 |
| 20 | 6 40 | --- | 28,65 | 1 | | | |
| 7 | 6 50 | Steinberg, Signal. | 90 52 38,33 | 1 | 3,47054 | —44,097 | 72,154 |
| | 6 45 | Baum am Wege von Sydow nach Pollnow. | 91 45 24,34 | 1 | 3,29475 | —59,949 | 56,302 |
| 24 | 4 28 | Schwirsin, Signal. Erdb. | 90 17 15,97 | 2 | 3,53972 | —15,820 | 100,431 |
| | 4 35 | Schwessin, Signal. dito. | 90 8 14,90 | 2 | 4,07598 | —9,869 | 106,382 |
| 6 | | Stand I. | 92 15 6,13 | 2 | 3,29214 | —76,539 | 39,712 |
| | | Stand am Mühlenteiche. | 93 17 24,15 | 4 | 3,06172 | —66,090 | 50,161 |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

- Anmerkung.
1. Die Marke an der Brücke wo die Landstraße oberhalb des Dorfes über den Gr. Reetzer Mühlenbach führt, war 1^T,013 über dem Wasserspiegel.
 2. Auf Stand I (unterhalb der Einmündung des Gr. Reetzer Mühlenbaches in die Grabow) war das Fernrohr 2^T,012 über dem Wasserspiegel der Grabow.
 3. Auf dem Standpunkt am Mühlenteiche im Dorfe Gr. Reetz war das Fernrohr 3^T,053 über dem Wasserspiegel und 3^T,256 über der Mühlen-
arche. Die Mühle hat 1^T,2 Gefälle.
 4. Die obere Fläche des Pfahls auf dem Devekenberge war 0^T,564 über dem Erdboden.
 5. Die beobachteten Marken, an dem Signal Steinberg und an dem Baume am Wege von Sydow nach Pollnow, waren 0^T,740 über dem Boden.

21. Wocknin (topographisches Signal) Höhe = $97^T,921$ über dem Meere.

| 1838. | Beobachtete Punkte. | Zenithdistanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen-unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|---------|-----------------------------|------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|
| Sept. 3 | Barenberg, Fernrohr. | 89° 52' 23",38 | 2 | 3,79662 | +19 ^T ,030 | |
| | — | 23,28 | 2 | | | |
| Nachm. | Wocknin, trig. Sign., Erdb. | 89 59 1,97 | 1 | 3,18074 | + 0,730 | 97 ^T ,951 |
| | Treten, Signal, Erdboden. | 89 57 48,46 | 1 | 3,91923 | +14,386 | 111,607 |
| | Klewstein, Signal, Erdb. | 89 41 19,59 | 1 | 3,57315 | +22,176 | 119,397 |
| | Schwirsien, Signal, Erdb. | 89 58 3,75 | 1 | 3,51217 | + 3,228 | 100,449 |
| | Breitenberg, Sign., Erdb. | 89 52 24,06 | 1 | 3,84514 | +21,938 | 119,159 |
| | Hasselberg, Sign., Erdb. | 89 58 48,34 | 2 | 3,63520 | + 3,958 | 101,179 |
| | Reinfeld, W. M., Dachfst. | 90 2 51,69 | 2 | 3,82979 | + 0,397 | 97,618 |
| | Schwessin, Signal, Erdb. | 89 57 18,48 | 2 | 3,76606 | + 9,060 | 106,281 |

Anmerkung. Die Höhe von Wocknin ist aus dem Höhenunterschiede mit Barenberg abgeleitet.

22. Gollenberg.

| Datum. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenithdistanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen-unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|---------|---------------------|----------------------------|------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|
| 1838. | | | | | | | |
| Sept. 8 | | Kl. Soldekow, Sign., Erdb. | 90° 10' 27",85 | 1 | 4,03890 | -17 ^T ,517 | 55 ^T ,064 |
| | | Gr. Soldekow, Sign., Erdb. | 90 10 57,37 | 1 | 4,00726 | -18,772 | 53,808 |
| | | Gust, Sign., Erdb. | 90 4 3,37 | 1 | 4,21187 | +15,768 | 88,349 |
| 1839. | | | | | | | |
| Juli 14 | 21 ⁿ 15' | Barenberg. | 90 0 42,22 | 2 | 4,28010 | +43,808 | |
| | | — | 46,40 | 2 | | | |
| | 21 15 | Klorberg. | 90 8 25,94 | 2 | 4,38721 | +18,621 | |
| | | — | 25,94 | 2 | | | |

Ausgleichung der Höhenmessungen zwischen Wildenhof, Brosowken und Trunz.

a) Höhenunterschiede nebst ihren unbekannten Verbesserungen.

Die Höhe des Dreieckspunktes Wildenhof ist in der Gradmessung Seite 205 zu $117^{\text{T}},025$ angegeben. Die Höhe des Centrums des Ertelschen Höhenkreises (Fernrohr) daselbst ist daher $= 117^{\text{T}},257$.

| | Anzahl der Beob. | Höhenunterschiede. |
|----------------------|------------------|---|
| Trunz-Wildenhof | — | $+ 11^{\text{T}},050$ |
| Trunz-Brosowken | 11 | $- 49,372 + \frac{s}{w} (1)$ |
| Trunz-Talpitten | 10 | $\left\{ \begin{array}{l} - 28,609 \\ 28,209 \end{array} \right\} \dots - 28,369 + \frac{s}{w} (2)$ |
| Talpitten-Brosowken | 4 | $- 22,111 + \frac{s}{w} (3)$ |
| Talpitten-Sommerfeld | 24 | $+ 12,944$ |
| Sommerfeld-Wildenhof | 5 | $+ 26,675 - \frac{s}{w} (4)$ |

Anmerkung. 1. Alle Bestimmungen der Höhenunterschiede aus gleichzeitigen und gegenseitigen Zenithdistanzen sind ohne Zweifel sehr viel zuverlässiger, als solche, welche auf bloß gegenseitigen oder einseitigen Beobachtungen beruhen; allein der Grad der Zuverlässigkeit oder ihr Gewicht ist völlig unbekannt, und hätte nur durch eine ganz willkürliche Annahme ersetzt werden können. Aus diesem Grunde sind die ersteren Bestimmungen, sowohl hier wie in der Folge, überall wo sie mit den letzteren in einer Bedingung zusammen vorkommen, unverändert beibehalten und ihnen keine Verbesserungen hinzugefügt worden.

2. Da bei der Berechnung der Höhenunterschiede ein mittlerer Werth der Strahlenbrechung angewendet wurde, so ist überall, wo aus nicht gleichzeitigen aber gegenseitigen Beobachtungen doppelte Bestimmungen vorkommen, das Mittel, mit Berücksichtigung der Anzahl der Beobachtungen, genommen worden.

b) Bedingungsgleichungen.

I. Trunz-Talpitten-Brosowken.

$$\text{Trunz-Talpitten} = -28^T,369 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Talpitten-Brosowken} = -22,111 + \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Brosowken-Trunz} = +49,372 - \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$0 = -1,108 - 0,09266 (1) + 0,06471 (2) + 0,07701 (3)$$

II. Wildenhof-Sommerfeld-Talpitten-Trunz.

$$\text{Trunz-Wildenhof} = +11^T,050$$

$$\text{Wildenhof-Sommerfeld} = -26,675 + \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$\text{Sommerfeld-Talpitten} = -12,944$$

$$\text{Talpitten-Trunz} = +28,369 - \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$0 = -0,200 - 0,06471 (2) + 0,11159 (4)$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \frac{1}{11} \{-0,09266 \text{ I}\}$$

$$(2) = \frac{1}{10} \{+0,06471 \text{ I} - 0,06471 \text{ II}\}$$

$$(3) = \frac{1}{4} \{+0,07701 \text{ I}\}$$

$$(4) = \frac{1}{5} \{+0,11159 \text{ I}\}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren.

$$+1,108 = +0,00268179 \text{ I} - 0,00041874 \text{ II}$$

$$+0,200 = -0,00041874 \text{ I} + 0,00290915 \text{ II}$$

Hieraus erhält man die Faktoren:

$$\text{I} = 433,637$$

$$\text{II} = 131,166$$

und setzt man dieselben oben in c. so erhält man die Verbesserungen:

| in Sekunden. | in Höhenunterschieden. |
|----------------|------------------------|
| (1) = -3'',653 | -0'',338 |
| (2) = +1,957 | +0,127 |
| (3) = +8,348 | +0,643 |
| (4) = +2,927 | +0,327 |

508 X. §. 110. *Bestimmung der Höhen und Strahlenbrechungen*

Verbessert man hiernach die oben unter a. aufgeführten Höhenunterschiede, und geht dann von der zu Anfange des §. bestimmten Höhe von Trunz aus, so findet man die Höhen der Dreieckspunkte wie folgt:

| | | | |
|--|------|-----------------------|--------------|
| Trunz, Fernrohr im Centrum d. Ertelschen Höhenkreises | = | 106 ^T ,907 | ab. d. Ostz. |
| Brosowken — — — — | .... | = | 56,497 — |
| Talpitten — — — — | .... | = | 77,965 — |
| Sommerfeld — — — — | .... | = | 90,909 — |

Ausgleichung der Höhenmessungen von Stegen bis Gollenberg.

a) Höhenunterschiede nebst ihren unbekannten Verbesserungen.

| | Anzahl der Beobachtung. | Höhenunterschiede. |
|---------------------------|-------------------------|---|
| Ostsee-Stegen | — | + 17 ^T ,637 (§. 107.) Gambey. |
| Stegen-Dohnasberg | 20 | + 90,820 — $\frac{s}{w}$ (1) |
| Dohnasberg-Schönwalderh. | 24 | + 13,109 — $\frac{s}{w}$ (2) |
| Schönwalderhütte-Boschpol | 16 | — 8,184 + 0,058 + $\frac{s}{w}$ (3) |
| Boschpol-Revekol | 46 | — 51,338 + $\frac{s}{w}$ (4) |
| Boschpol-Kistowo | 24 | + 14,209 — 0,058 |
| Boschpol-Thurmberg | 40 | + 58,465 |
| Muttrin-Kistowo | 21 | + 40,940 — $\frac{s}{w}$ (5) |
| Muttrin-Revekol | 4 | — 24,408 + $\frac{s}{w}$ (6) |
| Muttrin-Barenberg | 6 | { + 30,035 } ... + 30,179 — $\frac{s}{w}$ (7) { 30,467 } |
| Pigowberg-Barenberg | 9 | { + 76,215 } ... + 76,019 — $\frac{s}{w}$ (8) { 75,626 } |
| Barenberg-Gollenberg | 13 | { — 43,185 } ... — 43,377 + $\frac{s}{w}$ (9) { 43,808 } |
| Ostsee-Revekol | — | + 61,949 (§. 107.) |

b) Bedingungsgleichungen:

I. Von der Ostsee bei Stegen bis zur Ostsee bei dem Revekol.

$$\begin{aligned}
 \text{Ostsee-Stegen} &= + 17^T,637 \\
 \text{Stegen-Dohnasberg} &= + 90,820 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\
 \text{Dohnasberg-Schönwalderhütte} &= + 13,109 - \frac{s}{\omega} \quad (2) \\
 \text{Schönwalderhütte-Boschpol} &= - 8,126 + \frac{s}{\omega} \quad (3) \\
 \text{Boschpol-Revekol} &= - 51,338 + \frac{s}{\omega} \quad (4) \\
 \text{Revekol-Ostsee} &= - 61,949 \\
 \hline
 0 &= + 0,153 - 0,11470 (1) - 0,03322 (2) + 0,05197 (3) + 0,12033 (4)
 \end{aligned}$$

II. Revekol-Boschpol-Kistowo-Muttrin.

$$\begin{aligned}
 \text{Revekol-Boschpol} &= + 51^T,338 - \frac{s}{\omega} \quad (4) \\
 \text{Boschpol-Kistowo} &= + 14,151 \\
 \text{Kistowo-Muttrin} &= - 40,940 + \frac{s}{\omega} \quad (5) \\
 \text{Muttrin-Revekol} &= - 24,408 + \frac{s}{\omega} \quad (6) \\
 \hline
 0 &= + 0,141 - 0,12033 (4) + 0,07157 (5) + 0,09131 (6)
 \end{aligned}$$

III. Revekol-Muttrin-Barenberg-Pigowberg.

$$\begin{aligned}
 \text{Revekol-Muttrin} &= + 24^T,408 - \frac{s}{\omega} \quad (6) \\
 \text{Muttrin-Barenberg} &= + 30,179 - \frac{s}{\omega} \quad (7) \\
 \text{Barenberg-Pigowberg} &= - 76,019 + \frac{s}{\omega} \quad (8) \\
 \text{Pigowberg-Revekol} &= + 21,330 \quad (\S. 107.) \\
 \hline
 0 &= - 0,102 - 0,09131 (6) - 0,11428 (7) + 0,11204 (8)
 \end{aligned}$$

IV. Pigowberg-Barenberg-Gollenberg.

$$\begin{aligned}
 \text{Pigowberg-Barenberg} &= + 76^T,019 - \frac{s}{\omega} \quad (8) \\
 \text{Barenberg-Gollenberg} &= - 43,377 + \frac{s}{\omega} \quad (9) \\
 \text{Gollenberg-Pigowberg} &= - 31,962 \quad (\S. 107.) \\
 \hline
 0 &= + 0,680 - 0,11204 (8) + 0,09240 (9)
 \end{aligned}$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$\begin{aligned}
(1) &= \frac{1}{20} \{ -0,11470 \text{ I} \} \\
(2) &= \frac{1}{24} \{ -0,03322 \text{ I} \} \\
(3) &= \frac{1}{18} \{ +0,05197 \text{ I} \} \\
(4) &= \frac{1}{48} \{ +0,12033 \text{ I} - 0,12033 \text{ II} \} \\
(5) &= \frac{1}{21} \{ +0,07157 \text{ II} \} \\
(6) &= \frac{1}{4} \{ +0,09131 \text{ II} - 0,09131 \text{ III} \} \\
(7) &= \frac{1}{8} \{ -0,11428 \text{ III} \} \\
(8) &= \frac{1}{9} \{ +0,11204 \text{ III} - 0,11204 \text{ IV} \} \\
(9) &= \frac{1}{13} \{ +0,09240 \text{ IV} \}
\end{aligned}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren.

$$\begin{aligned}
-0,153 &= +0,00118738 \text{ I} - 0,00031479 \text{ II} \\
-0,141 &= +0,00264291 \text{ II} - 0,00208420 \text{ III} \\
+0,102 &= +0,00565559 \text{ III} - 0,00139470 \text{ IV} \\
-0,680 &= +0,00205147 \text{ IV}
\end{aligned}$$

Hieraus erhält man die Faktoren:

$$\begin{aligned}
\text{I} &= -184,105 & \text{III} &= -168,809 \\
\text{II} &= -208,400 & \text{IV} &= -446,236
\end{aligned}$$

und die Verbesserungen:

| | in Secunden. | in Höhenunterschieden. |
|-----|--------------|------------------------|
| (1) | = + 1",056 | + 0",121 |
| (2) | = + 0,255 | + 0,006 |
| (3) | = - 0,598 | - 0,031 |
| (4) | = + 0,064 | + 0,007 |
| (5) | = - 0,710 | - 0,061 |
| (6) | = - 0,904 | - 0,083 |
| (7) | = + 3,215 | + 0,368 |
| (8) | = + 3,454 | + 0,387 |
| (9) | = - 3,172 | - 0,293 |

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, von der Ostsee ausgehend, die Höhen der Dreieckspunkte wie folgt:

| | | | | |
|------------------|--------------------|------|-------------------------|----------------|
| Dohnasberg | Fernrohr des Ertel | .... | = 108 ^T ,336 | |
| Schönwalderhütte | — | — | = 121,437 | |
| Boschpol | — | — | = 113,280 | |
| Thurmberg | — | — | = 171,687 | |
| Buschkau | — | — | = 142,745 | Nr. 11 und 12. |
| Kistowo | — | — | = 127,431 | |
| Muttrin | — | — | = 86,440 | |
| Barenberg | — | — | = 116,251 | |

Anmerkung. Bei dem Nivellement von Stegen bis zum Reveköl, auf eine Entfernung von 66051 Toisen, ist nach der ersten Bedingungsgleichung der wirkliche Fehler = 0^T,151; der wahrscheinliche dagegen beträgt 0^T,243

§. 111. Bestimmung der Höhen, der Coefficienten der Strahlenbrechung und der wahren Brechungswinkel von Gollenberg bis Lübeck.

Die Berechnung der Höhenunterschiede ist nach der allgemeinen Formel ganz so geführt wie im vorigen §. und die Werthe von $\frac{w}{2r}(1-k)$ sind, je nachdem die Richtungen über das feste Land oder über die See gehen, aus §. 109. genommen.

Bei Bestimmung der Coefficienten der Strahlenbrechung sind stets die wahren Krümmungs-Halbmesser in Anwendung gekommen. Die wahren Brechungswinkel Δz und $\Delta z'$ (§. 105.) sind nach den Formeln

$$h' - h = s \cotg. \left(z + \Delta z - \frac{s''}{2r} \right)$$

$$h - h' = s \cotg. \left(z' + \Delta z' - \frac{s''}{2r} \right)$$

und ebenfalls mittelst der wahren Krümmungs-Halbmesser berechnet. Die Logarithmen von $\frac{w}{2r}$ sind für jede in Betracht kommende Seite unter den Beobachtungen aufgeführt.

1. *Colberg.*

| Datum. 1841. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Tb | Log. s | k | Höhen- unterschied. |
|-----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|---------|-----------|------------------|------------------------|
| Juni 25 | 4 ^h 15' | Gollenberg. | 90° 3' 30'',71 | 2 | } 0,503 | 4,3412875 | 0,1321 0,1339 | + 41 ^T ,309 |
| | 21 36 | — | 29,47 | 2. | | | | |
| | 4 15 | Sprengelsbg. | 90 7 14,45 | 2 | { | 4,3319123 | | + 15,029 |
| | 21 33 | — | 25,03 | 2 | | | | |
| | 21 26 | Klorberg. | 89 58 10,17 | 1 | | 4,2875355 | | + 59,896 |

Kreis von Ertel. Beobachter v. *Mörner*.

Anmerkung. Für Colberg-Gollenberg ist $\text{Log. } \frac{w}{2r} = 8,49769$

2. Klorberg.

| Datum. 1839. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen- unterschd. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------|-----------|-----------------------|----------------------------|
| Juli 24 | 6 ^m 48 ^s | Gollenberg | 90 12 56,89 | 2 | 4,38721 | -19 ^T ,346 | 82 ^T ,362 |
| 28 | 5 1 | --- | 13 47,02 | 2 | | | |
| | 5 9 | --- | 47,03 | 2 | | | |
| 30 | 19 36 | Höllenberg, Signal. | 90 14 31,36 | 1 | 3,36354 | - 9,225 | 84,164 |
| | | --- | 15 1,92 | 1 | | | |
| | | Emzerberg, Signal. | 90 6 33,98 | 1 | 3,96274 | - 7.,423 | 84,164 |
| 30 | 19 40 | --- | 7 18,93 | 1 | | | |
| 24 | 7 30 | Natelfitz, Signal. | 90 18 51,02 | 1 | 4,15009 | -52,735 | 38,852 |
| 30 | 19 33 | --- | 19 37,37 | 1 | | | |
| 27 | 20 15 | Kleistberg. | 90 10 18,09 | 3 | 4,3924127 | + 5,851 | |
| 28 | 4 37 | --- | 25,79 | 2 | | | |
| | 20 10 | --- | 29,29 | 1 | | | |
| 27 | 20 30 | Colberg. | 90 19 34,78 | 2 | 4,2875355 | -60,530 | |
| | 20 40 | --- | 34,80 | 2 | | | |
| 28 | 4 50 | --- | 20,16 | 2 | | | |
| | 5 18 | --- | 28,29 | 2 | 4,3661659 | -44,376 | |
| | 20 40 | --- | 36,19 | 2 | | | |
| | 20 52 | --- | 33,75 | 2 | | | |
| 28 | 4 45 | Sprengelsberg. | 90 16 59,21 | 2 | 4,5449238 | +23,869 | |
| | 5 25 | --- | 17 6,29 | 2 | | | |
| | 20 17 | --- | 20,73 | 1 | | | |
| 30 | 19 30 | --- | 4,08 | 1 | 4,5449238 | +23,869 | |
| 28 | 4 55 | Barenberg. | 90 13 33,37 | 2 | | | |
| | 5 8 | --- | 33,64 | 2 | | | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

3. *Kleistberg.*

| Datum. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenithdistanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. σ | Höhenunterschied. |
|---------------|--------------------------------|----------------------|------------------|----------------------|---------------|---------------------|
| Juli 3 1841. | 5 ^m 10 ^s | Klorberg. | 90° 12' 3",49 | 2 | 4,3924127 | 6 ^T ,262 |
| 8 | 7 46 | --- | 11 47,85 | 2 | | |
| 13 | 21 20 | --- | 12 48,07 | 1 | | |
| | 20 22 | --- | 6 46 | 2 | | |
| | 20 35 | --- | 6 45 | 2 | | |
| Juni 30 1842. | 4 30 | --- | 9,26 | 2 | | |
| | 5 36 | --- | 3,02 | 2 | | |
| | 21 34 | --- | 13,40 | 1 | | |
| Juli 4 1841. | 20 48 | --- | 6,86 | 2 | | |
| | 21 27 | --- | 9,54 | 2 | | |
| Juli 8 | 7 10 | Vogelsang. | 90 17 7,86 | 2 | 4,5146121 | 26,100 |
| 9 | 7 30 | --- | 16 43,54 | 2 | | |
| | 7 42 | --- | 43,55 | 2 | | |
| 12 | 4 37 | --- | 17 18,05 | 2 | | |
| 13 | 20 12 | --- | 17 30,95 | 2 | | |
| | 20 44 | --- | 33,69 | 2 | | |
| Juni 30 1842. | 4 18 | --- | 46,92 | 2 | | |
| | 21 18 | --- | 40,93 | 2 | | |
| Juli 4 | 20 48 | --- | 34,40 | 2 | | |
| | 21 28 | --- | 34,97 | 2 | | |
| Juni 30 | 5 3 | Bahn. | 80 20 10,11 | 2 | 4,5360623 | 45,011 |
| | 5 22 | --- | 19 48,78 | 2 | | |
| | 21 27 | --- | 20 12,81 | 2 | | |
| Juli 4 | 20 48 | --- | 5,03 | 2 | | |
| | 21 28 | --- | 7,43 | 2 | | |
| Juni 30 | 6 59 | Zeinicke, Th.-Knepf. | 90 56 42,46 | 2 | | |

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner*.

Anmerkung. Die 3 ersten Beobachtungen nach *Vogelsang* sind von der Bestimmung des Höhenunterschiedes angeschlossen worden, weil sie zu spät am Abend gemacht wurden.

4. Sprengelsberg.

| Datum. 1841. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenithdistanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. <i>s</i> | Höhen- unterschied. |
|-----------------|--------------------|------------------------|------------------|----------------------------|---------------|------------------------|
| Juli 17 | 4 ^u 16' | Colberg. | 90° 12' 14",11 | 2 | 4,3319123 | - 15 ^T ,800 |
| | 23 | --- | 28,50 | 2 | | |
| 20 | 6 24 | --- | 11 59,64 | 2 | | |
| | 49 | --- | 42,73 | 2 | | |
| 26 | 4 21 | --- | 12 22,94 | 2 | | |
| | 45 | --- | 35,37 | 2 | 4,3615648 | + 0,300 |
| 30 | 18 45 | --- | 27,82 | 2 | | |
| 26 | 4 30 | Lebin. | 90 10 22,68 | 2 | | |
| | 40 | --- | 22,68 | 2 | | |

5. Lebin.

| Datum. 1841. | Uhrzeit | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | <i>Tb</i> | Log. <i>s</i> | <i>k</i> | Höhen- unterschied. |
|-----------------|---------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------|---------------|----------|------------------------|
| Aug. 17 | 19 ^u 50' | Sprengelsberg. | 90 10 33,81 | 1 | 0,564 | 4,36156 | 0,2668 | + 0 ^T ,554 |
| | 20 21 | --- | 6,98 | 1 | | | | |
| 17 | 19 58 | Vogelsang. | 90 4 24,98 | 2 | 0,532 | 4,33440 | 0,2668 | + 24,525 |
| | 20 12 | --- | 24,98 | 2 | 0,369 | | 0,1478 | |
| 18 | 21 24 | --- | 5 46,04 | 2 | 0,348 | | 0,1419 | |
| | 33 | --- | 49,92 | 2 | 0,408 | 4,24704 | 0,1390 | - 14,016 |
| 18 | 21 7 | Streckelsberg. | 90 10 42,42 | 2 | 0,320 | | 0,1599 | |
| | 45 | --- | 30,67 | 2 | 0,389 | 4,40226 | 0,1537 | - 2,970 |
| 18 | 21 15 | Anclam. | 90 11 36,43 | 2 | 0,334 | | 0,1518 | |
| | 39 | --- | 37,88 | 1 | | | | |

Kreis von Ertel. Beob. v. Mörner.

Anmerkung. Für Lebin-Streckelsberg ist $\text{Log. } \frac{w}{2r} = 8,49803$

- Lebin-Vogelsang - - - = 8,49866
 - Lebin-Anclam - - - = 8,49769

6. Vogelsang.

| Datum. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith-distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Tb | Log. s | k | Höhen-unterschied. |
|------------------|--------------------|-------------------------|-------------------|----------------------|-------|---------|--------|--------------------|
| Aug. 30 1841. | 3 ^m 44' | Lebin. | 90 13 34,22 | 2 | 0,545 | 4,33440 | 0,1481 | -247,525 |
| Sept. 4 | 4 2 | --- | 34,18 | 2 | 0,589 | | 0,1482 | |
| | 3 7 | --- | 47,31 | 2 | 0,469 | | 0,1289 | |
| Juli 18 1842. | 4 42 | --- | 47,47 | 2 | 0,556 | | 0,1287 | |
| | 4 18 | --- | 47,38 | 2 | 0,519 | | 0,1288 | |
| | 20 50 | --- | 36,39 | 1 | 0,403 | 4,54651 | 0,1449 | -27,495 |
| | 19 20 38 | --- | 54,20 | 2 | 0,430 | | 0,1188 | |
| | 20 5 59 | --- | 32,33 | 1 | 0,732 | | 0,1509 | |
| Sept. 2 1841. | 19 5 | Anclam. | 90 16 14,18 | 2 | 0,728 | | 0,2662 | |
| | 19 44 | --- | 17 42,20 | 1 | 0,632 | | 0,1868 | |
| | 4 3 | Kleistberg. | 90 12 19,44 | 2 | | 4,51461 | | +23,869 |
| | 30 | --- | 19,45 | 2 | | | | |
| Juli 18 1842. | 4 18 | --- | 18,27 | 2 | | | | |
| | 4 18 | Bahn. | 90 13 40,84 | 2 | | | | |
| | 20 39 | --- | 29,91 | 1 | | | | |
| | 19 5 20 | --- | 23,15 | 1 | | 4,36763 | | -20,290 |
| | 18 20 49 | Luckow. | 90 13 42,04 | 2 | | | | |
| | 19 5 15 | --- | 33,72 | 3 | | | | |
| | 20 34 | --- | 59,70 | 2 | | | | |
| | 18 21 6 | Koboldsberg. | 90 13 50,47 | 2 | 0,370 | | 0,1284 | |
| | 19 5 10 | --- | 43,84 | 1 | 0,628 | 4,47941 | 0,1353 | - 0,271 |
| | 20 43 | --- | 56,00 | 2 | 0,419 | | 0,1225 | |
| | 18 22 36 | Neuendorf Th. Knopf. | 90 42 45,48 | 2 | | | | |

Kreis von Ertel. Beob. v. Mörner und Bertram.

Anmerkung. In Neuendorf ist der Thurmknopf beobachtet worden.

Für Vogelsang-Koboldsberg ist $\text{Log. } \frac{s}{r} = 8,49861$

- Vogelsang-Anclam - - - = 8,49803

7. Streckelsberg-Rugard.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter Bertram und Baeyer.

| Datum. 1842. | Uhrzeit. | z Streckelsberg. Kr. v. Ertel. | z' Rugard. Kr. v. Gambey. | $\frac{z'-z}{2}$ | Δz | $\Delta z'$ | k |
|-----------------|---------------------|--|-----------------------------------|------------------|------------|-------------|---------------------|
| Sept. 10 | 21 ^u 26' | 90° 11' 1'',26 | 90° 14' 18'',18 | + 0° 1' 38'',46 | 2' 14'',73 | 2' 14'',71 | 21 ^u 34' |
| | 30 | 4,91 | 23,43 | 39,26 | 11,08 | 9,46 | 0,367 |
| | 37 | 10 47,47 | 18,55 | 45,54 | 28,52 | 14,34 | 0,1513 |
| | 41 | 55,90 | 23,05 | 43,58 | 20,09 | 9,84 | |
| 11 | 3 2 | 16,69 | 13 25,93 | 34,62 | 59,30 | 66,96 | 3 ^u 9' |
| | 6 | 15,83 | 25,18 | 34,68 | 60,16 | 67,71 | 0,495 |
| | 12 | 8,35 | 25,36 | 38,51 | 67,64 | 67,53 | 0,2075 |
| | 16 | 7,33 | 25,76 | 39,22 | 68,66 | 67,13 | |
| | 20 21 | 42,48 | 14 1,98 | 39,75 | 33,51 | 30,91 | 20 ^u 28' |
| | 25 | 33,18 | 2,89 | 44,86 | 42,81 | 30,00 | 0,538 |
| | 31 | 35,30 | 3,57 | 44,14 | 40,69 | 29,32 | 0,1725 |
| | 35 | 40,34 | 1,41 | 40,54 | 35,65 | 31,48 | |
| 12 | 3 27 | 59,23 | 17,21 | 38,99 | 16,76 | 15,68 | 3 ^u 34' |
| | 31 | 11 0,65 | 17,80 | 38,58 | 15,34 | 15,09 | 0,565 |
| | 37 | 10 57,39 | 18,32 | 40,47 | 18,60 | 14,57 | 0,1517 |
| | 41 | 11 2,50 | 16,70 | 37,10 | 13,49 | 16,19 | |
| Mittel | | | | + 0° 1' 39,89 | 2' 34,19 | 2' 31,31 | |

Anmerkung. $\text{Log. } \frac{w}{2r} = 8,49821$

Auf dem Rugard sind mit dem Ertelschen Kreise gar keine Zenithdistanzen gemessen worden; alle Beobachtungen, auf dem Rugard und nach dem Rugard, beziehen sich daher auf das Centrum des Gambey.

$$s \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2} \right) = 13^r,754 \quad ; \quad \text{wahrscheinlicher Fehler} = 0^r,303$$

$$\S. 107. \quad = 13,556 \quad ; \quad \text{wirklicher Fehler} = + 0,198$$

8. Stralsund.

| Datum. 1840. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Tb | $\text{Log. } s$ | k | Höhen- unterschied. |
|-----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-------|------------------|---------|------------------------|
| Juni 26 | 3 ^u 23' | Rugard. | 90° 5' 20'',35 | 2 | 0,400 | 4,12970 | 0,1234 | + 3 ^r ,368 |
| | 4 5 | (Gambey.) | 90 5 21,46 | 2 | 0,484 | | 0,1207 | |
| | 3 27 | Greifswald. | 90 9 31,40 | 1 | 0,408 | | 0,1364 | |
| | 3 48 | Promoisel. | 90 5 30,52 | 2 | | | 4,33172 | |

Kreis von Ertel. Beobachter v. Mörner und Bertram.

Anmerkung. Die beiden letzten Beobachtungen sind mit dem Ertelschen Kreise gemacht; die Beobachtungen mit Gambey aber auf das Centrum von Ertel gebracht.

9. Streckelsberg.

| Datum. 1841. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distancen. | Anzahl der Beobacht. | Tb | Log. s | k | Höhen- unterschied. |
|-----------------|---------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-------|----------|--------|------------------------|
| Sept. 10 | 21 ^u 20' | Greifswald. | 90° 9' 55",52 | 2 | 0,404 | 4,33323 | 0,1338 | — 0 ^r ,906 |
| | 22 7 | — | 10 6,09 | 2 | 0,283 | | 0,1182 | |
| | 21 50 | Anclam. | 90 4 21,42 | 2 | 0,326 | | 0,1774 | |
| 11 | 22 35 | — | 19,28 | 2 | 0,211 | 4,19576 | 0,1817 | +11,046 |
| | 2 22 | — | 25,74 | 2 | 0,375 | | 0,1686 | |
| | 50 | — | 36,32 | 1 | 0,447 | | 0,1472 | |
| 10 | 22 0 | Lebin. | 90 5 10,88 | 2 | 0,301 | 4,24704 | 0,1465 | +14,016 |
| | 28 | — | 0,97 | 2 | 0,229 | | 0,1643 | |
| | 11 20 9 | — | 3 45,93 | 2 | 0,589 | | 0,2992 | |
| 10 | 22 14 | Promoisel. | 90 9 58,45 | 3 | | 4,49427 | | +35,855 |
| | 11 2 38 | — | 18,99 | 2 | | | | |
| | 46 | — | 10,60 | 2 | | | | |

Kreis von Ertel. Beobachter v. Mörner.

Anmerkung. Für Promoisel ist nach §. 109. $\text{Log. } \frac{s}{2r} (1-k) = 8,41447$ Für Streckelsberg-Greifswald ist $\text{Log. } \frac{s}{2r} = 8,49769$

- Streckelsberg-Anclam - - - = 8,49819

10. Greifswald-Rugard.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter v. Mörner und Bertram.

| Datum. 1841. | Uhrzeit. | z Greifswald. Kr. v. Ertel. | z' Rugard. Kr. v. Gambey. | $\frac{z'-z}{2}$ | Δz | $\Delta z'$ | k |
|-----------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|------------------|------------|-------------|---------------------|
| Sept. 18 | 20 ^u 33' | 90° 5' 47",05 | 90° 11' 6",54 | + 0° 2' 39",75 | 1' 25",35 | 1' 23",86 | 20 ^u 41' |
| | 37 | 49,61 | 4,65 | 37,52 | 22,79 | 25,75 | 0,517 |
| | 44 | 48,61 | 5,65 | 38,52 | 23,79 | 24,75 | 0,1428 |
| 19 | 49 | 48,08 | 5,52 | 38,72 | 24,32 | 24,88 | |
| | 21 55 | 45,14 | 5,35 | 40,11 | 27,26 | 25,05 | 22 ^u 2' |
| | 58 | 41,76 | 3,87 | 41,06 | 30,64 | 26,53 | 0,302 |
| 20 | 22 5 | 39,32 | 5,90 | 43,29 | 33,08 | 24,50 | 0,1475 |
| | 9 | 47,56 | 4,29 | 38,37 | 24,84 | 26,11 | |
| | 3 53 | 48,80 | 11,03 | 41,12 | 23,60 | 19,37 | 4 ^u 2' |
| | 4 0 | 48,37 | 8,78 | 40,21 | 24,03 | 21,62 | 0,675 |
| | 4 | 50,20 | 6,97 | 38,39 | 22,20 | 23,43 | 0,1397 |
| | 10 | 46,97 | 8,93 | 40,98 | 25,43 | 21,47 | |
| Mittel | | | | + 0 2 39,84 | 1 25,61 | 1 23,94 | |

 $s \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2} \right) \dots = 14^r,538$; wahrscheinlicher Fehler = 0^r,100

§. 107. = 14,462 ; wirklicher Fehler = + 0,076

11. Rugard.

| Datum. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith-distanzen. | Anz. d. Beob. | Tb | Log. s | k | Höhen-unterschied. | Höhe über dem Meere. | |
|---------------|-----------------------------------|---------------------|-------------------|---------------|-------|----------|--------|-----------------------|----------------------|--|
| Juni 26 1840. | 3 ^h 15 ^m 50 | Stralsund. | 90° 7' 4",36 | 2 | 0,384 | 4,12970 | 0,1211 | - 3 ^r ,368 | 66 ^r ,574 | |
| | 5 23 | --- | 4,36 | 2 | 0,453 | | 0,1211 | | | |
| | 6 10 | --- | 6 54,67 | 2 | 0,638 | | 0,1440 | | | |
| | 4 10 | --- | 6 57,27 | 2 | 0,732 | | 0,1379 | | | |
| 28 | 4 10 | --- | 7 5,74 | 2 | 0,492 | | 0,1179 | | | |
| | 5 16 | --- | 3,28 | 2 | 0,624 | | 0,1237 | | | |
| | 6 3 | --- | 6,05 | 1 | 0,717 | | 0,1171 | | | |
| 1841. | | | | | | | | | | |
| Sept. 10 | 20 51 | --- | 1,06 | 2 | 0,478 | 3,92979 | 0,1289 | +23,528 | | |
| 11 | 3 40 | --- | 4,09 | 2 | 0,576 | | 0,1218 | | | |
| 18 | 20 22 | --- | 6 56,00 | 2 | 0,569 | | 0,1408 | | | |
| 19 | 20 5 | --- | 52,39 | 2 | 0,617 | | 0,1493 | | | |
| 1840. | | | | | | | | | | |
| Juni 26 | 6 8 | Promoisel. | 89 54 22,84 | 2 | | 4,45334 | 0,1507 | -13,556 | | |
| 28 | 4 25 | --- | 16,27 | 2 | | | 0,1513 | | | |
| | 5 50 | --- | 23,83 | 3 | | | 0,1821 | | | |
| | 6 33 | --- | 23,29 | 2 | | | | | | |
| 1841. | | | | | | | | | | |
| Sept. 3 | 22 8 | --- | 24,06 | 3 | | | | | | |
| 11 | 4 20 | --- | 16,08 | 2 | | | | | | |
| | 4 49 | --- | 17,55 | 2 | | | | | | |
| | 20 47 | --- | 53 52,49 | 2 | | 2,66515 | | +19,718 | | |
| 12 | 3 50 | --- | 54 25,39 | 2 | | | | | | |
| 19 | 3 47 | --- | 25,58 | 3 | | | | | | |
| | 56 | --- | 24,52 | 2 | | | | | | |
| | 19 48 | --- | 27,23 | 2 | | | | | | |
| | 20 35 | --- | 28,05 | 2 | | | | | | |
| Juni 26 | 6 41 | Streckelsbg. | 90 14 18,12 | 4 | 0,794 | 4,45334 | 0,1507 | -13,556 | | |
| Sept. 10 | 21 39 | --- | 17 54 | 2 | 0,355 | | 0,1513 | | | |
| 11 | 20 8 | --- | 13 49,99 | 2 | 0,592 | | 0,1821 | | | |
| Juni 28 | 0 15 | Bergen Th. | 87 33 44,80 | 2 | | 4,17020 | | - 8,565 | | |
| 1840. | 4 33 | Hiddensoe. | 90 8 43,80 | 3 | | | | | | |
| | 6 23 | --- | 36,51 | 2 | | | | | | |
| Sept. 11 | 4 2 | --- | 44,41 | 2 | | 4,27325 | | -14,462 | | |
| Juni 28 | 4 17 | Greifswald. | 90 11 26,35 | 1 | 0,506 | | 0,1083 | | | |
| 1840. | 5 40 | --- | 3,42 | 2 | 0,671 | | 0,1471 | | | |
| | 6 48 | --- | 10 55,24 | 2 | 0,807 | | 0,1609 | | | |
| Sept. 10 | 5 7 | --- | 11 2,40 | 4 | 0,797 | | 0,1488 | | | |
| 1841. | 20 38 | --- | 7,55 | 2 | 0,512 | | 0,1401 | | | |
| | 21 58 | --- | 11,69 | 2 | 0,306 | | 0,1331 | | | |
| 11 | 3 33 | --- | 10 58,80 | 2 | 0,558 | | 0,1549 | | | |
| | 5 15 | --- | 32,57 | 2 | 0,822 | | 0,1992 | | | |
| | 20 37 | --- | 25,67 | 1 | 0,517 | | 0,2109 | | | |
| 12 | 4 3 | --- | 11 0,60 | 2 | 0,641 | | 0,1518 | | | |
| 18 | 20 14 | --- | 3,00 | 2 | 0,590 | | 0,1478 | | | |
| 19 | 3 31 | --- | 4,48 | 4 | 0,585 | | 0,1453 | | | |
| 19 | 20 17 | --- | 3,46 | 2 | 0,584 | | 0,1470 | | | |

520 X. §. 111. *Bestimmung der Höhen, der Coefficienten der Strahlenbrechung*

| Datum. 1841. | Uhr- zeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distancen. | Anz. d. Beob. | Tb | Log. s | k | Höhen- unterscd. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|---|---------------------------|----------------------------|---------------------|------|----------|---------|------------------------|----------------------------|
| Sept. 10 19 | 4 ^m 10 ^s 21 23 | Granitz, Jagd- schloß. | 89° 49' 18'', 17 14, 58 | 2 2 | | | 3,96677 | +40 ^T , 222 | 87 ^T , 078 |

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. Die Zielpunkte waren: in Bergen die obere Tangente des Thurmknopfes, von dem Jagdschloß Granitz der höchste Punkt des Thurmes.

Für Rugard-Stralsund ist $\text{Log. } \frac{w}{2r} = 8,49789$

- Rugard-Streckelsberg - - - = 8,49821

- Rugard-Greifswald - - - = 8,49863

12. *Greifswald.*

| Datum. 1841. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distancen. | Anzahl der Beobacht. | Tb | Log. s | k | Höhen- unterscd. |
|-----------------|--------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-------|----------|--------|------------------------|
| Sept. 19 | 22 ^m 0 ^s | Promoisel. | 90° 6' 59'', 19 | 2 | | 4,42334 | | +38 ^T , 785 |
| | 22 40 | — | 59, 11 | 2 | | | | |
| Sept. 19 | 22 8 | Streckelsbg. | 90 9 39, 62 | 2 | 0,286 | | 0,1317 | |
| | 34 | — | 34, 05 | 2 | 0,216 | 4,33323 | 0,1399 | + 0, 906 |
| 20 | 20 36 | — | 21, 54 | 2 | 0,534 | | 0,1584 | |
| | 20 48 | — | 21, 55 | 2 | 0,501 | | 0,1583 | |
| 19 | 22 14 | Stralsund. | 90 4 33, 89 | 2 | 0,270 | | 0,1458 | |
| | 22 28 | — | 33, 90 | 2 | 0,232 | 4,19376 | 0,1458 | +11, 094 |
| 20 | 20 27 | — | 13, 11 | 2 | 0,558 | | 0,1880 | |
| | 56 | — | 12, 16 | 2 | 0,480 | | 0,1899 | |
| 20 | 20 18 | Rugard. | 90 5 13, 17 | 2 | 0,583 | | 0,2016 | |
| | 21 4 | (Kr. v. Gambey.) | 90 4 57, 58 | 1 | 0,458 | 4,27325 | 0,2280 | +14, 462 |

Kreis von Ertel. Beobachter *v. Mörner* und *Bertram*.

Anmerkung. Für Greifswald-Stralsund ist $\text{Log. } \frac{w}{2r} = 8,49827$

13. Darserort-Hiddensoe.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter Baeyer und Bertram.

| Datum. 1840. | Uhrzeit. | z Darserort. Kr. v. Gambey. | z' Hiddensoe. Kr. v. Ertel. | $\frac{z'-z}{2}$ | Δz | $\Delta z'$ | k |
|-----------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------|-------------|--------------------|
| Juli 28 | 3 ^h 25' | 90° 4' 20'',82 | 90° 10' 54'',50 | + 0° 3' 16'',84 | 2' 57'',15 | 4' 13'',61 | 3 ^h 33' |
| | 30 | 19,01 | 59,14 | 20,06 | 58,96 | 8,97 | 0,439 Tb |
| | 35 | 24,26 | 59,83 | 17,79 | 53,71 | 8,28 | 0,3181 |
| | 40 | 22,44 | 53,82 | 15,69 | 55,53 | 14,29 | |
| Mittel | | | | + 0 3 17,59 | 2 56,34 | 4 11,29 | |

Anmerkung. Die mit dem Gambeyschen Kreise gemachten Beobachtungen sind auf die Höhe des Ertelschen reducirt.

$$s \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2} \right) \dots = 20^T,487 ; \text{ wahrscheinlicher Fehler} = 0^T,130$$

$$\text{Siehe am Ende des } \S. = 24,374 ; \text{ wirklicher Fehler} = - 3,887$$

14. Darserort.

| Datum. 1840. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Tb | Log. s | k | Höhen- unterschied. |
|-----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-------|----------|--------|------------------------|
| Juli 31 | 4 ^h 12' | Hiddensoe. | 90° 4' 9'',76 | 2 | | 4,33015 | | +31 ^T ,701 |
| | 26 | --- | 16,71 | 2 | | | | |
| | 6 9 | --- | 3 36,93 | 2 | | | | |
| | 6 54 | --- | 12,89 | 2 | | | | |
| Aug. 6 | 3 48 | --- | 4 50,92 | 2 | 0,614 | 4,33320 | 0,1427 | +29,845 |
| 7 | 20 12 | --- | 5 32,07 | 1 | | | | |
| 8 | 4 43 | Stralsund. | 90 4 55,22 | 3 | | | | |

Kreis von Ertel. Beobachter Baeyer und Bertram.

Anmerkung. Die Strahlenbrechung zwischen Darserort und Hiddensoe war so abnorm, daß aus den obigen Beobachtungen die Höhe von Hiddensoe gegen 7 Toisen größer gefunden wird, als vom Rugard her, weahalb diese Bestimmung ausgeschlossen wurde.

$$\text{Für Darserort-Stralsund ist Log. } \frac{w}{2r} = 8,49786$$

15. *Hiddensoe.*

| Datum. 1840. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenithdistanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen- unterschied. |
|-----------------|---------------------|---------------------|------------------|----------------------------|----------|------------------------|
| Juli 27 | 20 ^m 45' | Promoisel. | 90° 0' 30",67 | 2 | 4,20904 | +32 ^r ,333 |
| | 21 25 | --- | 21,35 | 2 | | |
| 28 | 3 54 | --- | 32,14 | 2 | | |
| 27 | 20 55 | Rugard. | 90 4 31,06 | 2 | 4,17020 | + 9,060 |
| 28 | 3 55 | --- | 41,37 | 2 | | |
| 27 | 21 5 | Darserort. | 90 12 13,05 | 2 | 4,33015 | |
| | 15 | --- | 13,05 | 2 | | |
| 28 | | --- | 10 39,51 | 2 | | |
| 28 | 3 28 | Stralsund. | 90 6 10,41 | 2 | 4,21635 | + 6,162 |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.

Anmerkung. Die Beobachtungen nach Darserort sind von der Berechnung ausgeschlossen worden, weil die Strahlenbrechung ganz ungewöhnlich veränderlich und am 28. Juli sehr groß war.

16. *Darserort-Dietrichshagen.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

| Datum. 1840. | Uhrzeit. | z Darserort. Kr. v. Ertel. | z' Dietrichshag. Kr. v. Gambey. | $\frac{z'-z}{2}$ | Δz | $\Delta z'$ | k |
|-----------------|--------------------|------------------------------------|---|------------------|------------|-------------|--------------------|
| August 5 | 3 ^m 27' | 90° 8' 1",26 | 90° 19' 36",83 | +0° 5' 47",79 | 3' 10",26 | 3' 23",49 | 3 ^m 35' |
| | 32 | 2,31 | 39,22 | 48,46 | 9,21 | 21,10 | $T\delta = 0,457$ |
| | 38 | 7 58,05 | 37,65 | 49,80 | 13,47 | 22,67 | 0,1910 |
| | 43 | 8 5,54 | 38,40 | 46,43 | 5,98 | 21,92 | |
| 6 | 3 30 | 90 8 25,84 | 90 20 28,36 | 6 1,26 | 2' 45,68 | 2 31,96 | 3 ^m 38' |
| | 35 | 29,47 | 27,61 | 5 59,07 | 42,05 | 32,71 | $T\delta = 0,465$ |
| | 41 | 23,42 | 26,04 | 6 1,31 | 48,10 | 34,28 | 0,1541 |
| | 46 | 31,89 | 29,91 | 5 59,01 | 39,63 | 30,41 | |
| 8 | 4 18 | 57,19 | 27,13 | 44,97 | 2' 14,33 | 33,19 | 4 ^m 28' |
| | 22 | 57,85 | 27,95 | 45,05 | 13,67 | 32,37 | $T\delta = 0,581$ |
| | 34 | 58,21 | 33,19 | 47,49 | 13,31 | 27,13 | 0,1385 |
| | 37 | 56,84 | 31,87 | 47,52 | 14,68 | 28,45 | |
| | | Mittel | | +0° 5' 51,51 | 2' 49,53 | 2 48,31 | |

Anmerkung. Die mit dem Gambey'schen Kreise in Dietrichshagen gemachten Beobachtungen sind auf die Höhe des Ertel daselbst reducirt. $\text{Log. } \frac{m}{2r} = 8,49808$.

$$s. \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2} \right) = 55^{\text{r}},549 \quad ; \quad \text{wahrscheinlicher Fehler} = 0^{\text{r}},699$$

$$\S. 107. \quad = 55,989 \quad ; \quad \text{wirklicher Fehler} = -0,444$$

17. Dietrichshagen.

| Datum. 1840. | Uhr- zeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anz. d. Beob. | Tb | Log. s | k | Höhenun- terschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|---------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|-------|---------|--------|------------------------|----------------------------|
| Aug. 5 | 4 36 | Dars. | 90° 19' 57", 91 | 2 | 0,591 | | 0,1778 | | |
| | 21 3 | --- | 20 34, 89 | 2 | 0,399 | | 0,1418 | | |
| | 20 | --- | 34, 40 | 2 | 0,362 | | 0,1421 | | |
| 6 | 5 28 | --- | 20, 92 | 2 | 0,706 | | 0,1554 | | |
| 17 | 21 2 | --- | 29, 67 | 2 | 0,418 | | 0,1468 | | |
| 19 | 20 40 | --- | 19, 13 | 2 | 0,470 | | 0,1571 | | |
| | 21 13 | --- | 24, 98 | 2 | 0,393 | | 0,1514 | | |
| 20 | 3 3 | --- | 5, 14 | 2 | 0,419 | | 0,1707 | | |
| | 36 | --- | 19 49, 42 | 2 | 0,495 | | 0,1861 | | |
| | 19 0 | --- | 5, 81 | 1 | 0,705 | | 0,2286 | | |
| 21 | 3 45 | --- | 17, 92 | 2 | 0,519 | | 0,2168 | | |
| | 20 43 | --- | 25, 18 | 2 | 0,467 | 4,51303 | 0,2097 | -55 ^T , 989 | |
| | 21 36 | --- | 18 7, 91 | 2 | 0,343 | | 0,2850 | | |
| 22 | 3 23 | --- | 14, 69 | 2 | 0,469 | | 0,2784 | | |
| | 4 11 | --- | 29, 73 | 2 | 0,582 | | 0,2637 | | |
| 23 | 3 15 | --- | 59, 51 | 4 | 0,455 | | 0,2347 | | |
| 26 | 20 58 | --- | 20 12, 84 | 2 | 0,440 | | 0,1632 | | |
| | 21 49 | --- | 19 58, 42 | 2 | 0,318 | | 0,1773 | | |
| 27 | 3 8 | --- | 54, 40 | 2 | 0,449 | | 0,1812 | | |
| | 3 55 | --- | 39, 94 | 2 | 0,562 | | 0,1953 | | |
| | 20 28 | --- | 53, 87 | 2 | 0,511 | | 0,1817 | | |
| | 39 | --- | 45, 45 | 2 | 0,485 | | 0,1899 | | |
| 28 | 4 14 | --- | 18 29, 67 | 2 | 0,610 | | 0,2638 | | |
| | 5 0 | --- | 24, 37 | 2 | 0,721 | | 0,2690 | | |
| 20 | 3 48 | H. Schönberg. | 90 13 36, 71 | 1 | 0,523 | | 0,1507 | | |
| 21 | 18 30 | --- | 11 46, 15 | 3 | 0,779 | | 0,2993 | | |
| 24 | 18 12 | --- | 12 27, 52 | 2 | 0,828 | | 0,2437 | | |
| 26 | 21 15 | --- | 13 48, 62 | 2 | 0,399 | | 0,1347 | | |
| 27 | 6 25 | --- | 20, 63 | 2 | 0,922 | | 0,1723 | | |
| | 37 | --- | 20, 63 | 2 | 0,950 | 4,37380 | 0,1723 | -21, 193 | |
| | 18 50 | --- | 10 40, 51 | 2 | 0,746 | | 0,3876 | | |
| | 19 4 | --- | 55, 17 | 2 | 0,713 | | 0,3679 | | |
| 20 | 3 | --- | 12 44, 69 | 2 | 0,571 | | 0,2207 | | |
| | 14 | --- | 13 19, 15 | 2 | 0,545 | | 0,1743 | | |
| 28 | 3 48 | --- | 44, 13 | 2 | 0,545 | | 0,1408 | | |
| 21 | 20 53 | Weigerslöse, Hohetrop. | 90 19 9, 91 | 2 | | | | | |
| | 21 25 | --- | 58, 75 | 2 | | 4,54300 | | | |
| | 3 30 | --- | 17 38, 35 | 2 | | | | | |
| | 4 3 | --- | 18 20, 29 | 2 | | | | | |
| 26 | 21 7 | --- | 20 12, 49 | 2 | | | | | |
| 24 | 21 40 | Burg, Th. auf Fehmern. | 90 17 17, 14 | 2 | | 4,42651 | | | |
| 26 | 21 59 | --- | 38, 58 | 2 | | | | | |
| 27 | 3 34 | Radegast, w. H. Erdb. | 90 17 57, 31 | 2 | | | | | |
| | 18 53 | --- | 4, 75 | 2 | | | | | |
| 28 | | Dietrichshag. | 91 13 40, 37 | 4 | | | | | |
| 20 | 3 40 | Hohe Burg. | 90 4 46, 29 | 1 | | 4,15148 | | + 9, 351 | 78 ^T , 983 |
| | 18 18 | --- | 3 50, 12 | 1 | | | | | |
| 21 | 18 36 | --- | 29, 06 | 2 | | | | | |
| 23 | 3 13 | --- | 4 41, 07 | 2 | | | | | |

524 X. §. 111. *Bestimmung der Höhen, der Coefficienten der Strahlenbrechung*

| Datum. 1840. | Uhr- zeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anz. d. Beob. | Tb | Log. s | k | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|------|----------|-----|------------------------|----------------------------|
| Aug. 20 | 3 ^h 45' | Züsow, W. M. Erdb. | 90° 10' 42'',78 | 1 | | 4,02941 | | -16 ^T ,691 | 52 ^T ,941 |
| 21 | 18 44 | --- | 9 35,03 | 2 | | | | | |
| 23 | 3 15 | --- | 10 44,25 | 2 | | | | | |
| 24 | 18 53 | --- | 9 55,44 | 1 | | | | | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.

Anmerkung. Von Dietrichshagen wurde der höchste Schornstein beobachtet. Für Dietrichshagen — Hohen Schönberg ist $\text{Log. } \frac{a}{r} = 8,49778$.

18. *Hohen-Schönberg.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

| Datum. 1840. | Uhrzeit. | z Dietrichshag. Kr. v. Ertel. | z' Schönberg. Kr. v. Gambey. | $\frac{z-z'}{2}$ | Δz | $\Delta z'$ | k |
|-----------------|---------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------|-------------|---------------------|
| Aug. 17 | 20 ^h 46' | 90° 13' 45'',83 | 90° 7' 58'',64 | - 0° 2' 53'',60 | 1' 43'',03 | 1' 20'',52 | 22 ^h 55' |
| | 51 | 51,15 | 60,31 | 55,42 | 37,71 | 18,85 | 0,433 Tb |
| | 58 | 50,27 | 60,31 | 54,98 | 38,59 | 18,85 | 0,1210 |
| | 21 3 | 46,71 | 58,63 | 54,04 | 42,15 | 20,53 | |
| | 19 21 0 | 50,42 | 31,09 | 3 9,67 | 38,44 | 48,07 | 21 ^h 12' |
| | 5 | 52,82 | 26,71 | 13,06 | 36,04 | 52,45 | 0,396 Tb |
| | 21 18 | 52,37 | 28,40 | 11,99 | 36,49 | 50,76 | 0,1396 |
| | 24 | 50,86 | 28,60 | 11,13 | 38,00 | 50,56 | |
| | 20 3 20 | 32,76 | 22,86 | 4,95 | 56,10 | 56,30 | 3 ^h 30' |
| | 25 | 29,13 | 15,36 | 6,89 | 59,73 | 63,80 | 0,481 Tb |
| | 34 | 34,59 | 19,41 | 7,59 | 54,27 | 59,75 | 0,1599 |
| | 39 | 27,32 | 18,84 | 4,24 | 61,54 | 60,32 | |
| | 18 48 | 34,36 | 18,90 | 7,73 | 54,50 | 60,26 | 19 ^h 1' |
| | 58 | 38,65 | 14,69 | 11,98 | 50,21 | 64,47 | 0,702 Tb |
| | 19 5 | 32,24 | 28,54 | 1,85 | 56,62 | 50,62 | 0,1543 |
| | 12 | 40,80 | 25,33 | 7,74 | 48,06 | 53,83 | |
| | 21 11 | 52,12 | 29,70 | 11,21 | 36,74 | 49,46 | 21 ^h 19' |
| | 15 | 43,60 | 30,47 | 6,57 | 45,26 | 48,69 | 0,381 Tb |
| | 23 | 46,64 | 31,20 | 7,72 | 42,22 | 47,96 | 0,1412 |
| | 27 | 49,05 | 28,95 | 10,05 | 39,81 | 50,21 | |
| | 21 3 20 | 33,73 | 16,17 | 8,78 | 55,13 | 2 9,99 | 3 ^h 30' |
| | 25 | 31,44 | 13,72 | 8,86 | 57,42 | 5,44 | 0,484 Tb |
| | 34 | 18,02 | 16,01 | 1,01 | 70,84 | 3,15 | 0,1654 |
| | 39 | 24,67 | 13,88 | 5,40 | 64,19 | 5,28 | |
| | 18 50 | 12 1,78 | 4 47,59 | 37,10 | 3' 27,08 | 4 31,57 | 18 ^h 59' |
| | 55 | 14,33 | 54,52 | 39,91 | 14,53 | 24,64 | 0,710 Tb |
| | 19 2 | 8,39 | 49,28 | 39,56 | 20,47 | 29,88 | 0,3151 |
| | 7 | 7,72 | 52,85 | 37,44 | 21,14 | 26,31 | |
| | 21 6 | 13 21,65 | 6 49,79 | 15,93 | 2' 7,21 | 2 29,37 | 21 ^h 15' |
| | 11 | 27,13 | 58,60 | 14,27 | 1,73 | 20,56 | 0,393 Tb |
| | 18 | 21,14 | 38,05 | 21,55 | 7,72 | 41,11 | 0,1860 |
| | 23 | 27,61 | 41,05 | 23,28 | 1,25 | 38,11 | |

| Datum. 1840. | Uhrzeit. | z Dietrichshag. Kr. v. Ertel. | z' Schönberg. Kr. v. Gambey. | $\frac{z'-z}{2}$ | Δz | $\Delta z,$ | k |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------|-------------|----------|
| Aug. 22 | 3 ^u 42' | 90° 13' 23",81 | 90° 6' 23",32 | — 0° 3' 30",25 | 2' 5",05 | 2' 55",84 | 3" 52' |
| | 47 | 19,59 | 34,82 | 23,89 | 16,27 | 54,34 | 0,538 Tb |
| | 56 | 20,54 | 24,47 | 28,04 | 8,32 | 54,69 | 0,2053 |
| | 61 | 15,85 | 24,47 | 25,69 | 13,01 | 54,69 | |
| | 18 51 | 12 54,81 | 48,20 | 3,31 | 34,05 | 30,96 | 19" 1' |
| | 57 | 52,86 | 49,70 | 1,58 | 36,00 | 29,46 | 0,709 Tb |
| | 19 6 | 54,50 | 46,58 | 3,96 | 34,36 | 32,58 | 0,2051 |
| | 11 | 53,15 | 51,30 | 0,93 | 35,71 | 27,86 | |
| | 24 18 30 | 20,70 | 0,19 | 10,26 | 3 8,16 | 3 18,97 | 18" 39' |
| | 35 | 19,34 | 5 59,44 | 9,95 | 9,52 | 19,72 | 0,765 Tb |
| | 43 | 24,90 | 62,44 | 11,23 | 3,96 | 16,72 | 0,2610 |
| | 48 | 14,59 | 57,19 | 8,70 | 14,27 | 21,97 | |
| | 21 15 | 13 36,40 | 7 4,14 | 16,13 | 1 52,46 | 2 15,02 | 21" 27' |
| | 24 | 32,67 | 4,97 | 13,85 | 56,19 | 14,19 | 0,367 Tb |
| | 31 | 38,94 | 7,63 | 13,66 | 49,92 | 11,53 | 0,1661 |
| | 38 | 30,20 | 8,48 | 10,86 | 58,66 | 10,68 | |
| | 26 21 28 | 49,16 | 31,15 | 9,01 | 39,70 | 1 48,01 | 21" 37' |
| | 33 | 43,71 | 31,15 | 6,28 | 45,15 | 48,01 | 0,346 Tb |
| | 40 | 45,70 | 28,06 | 8,82 | 43,16 | 51,10 | 0,1431 |
| | 46 | 47,18 | 24,24 | 11,47 | 41,68 | 54,92 | |
| | 27 3 23 | 28,53 | 24,74 | 1,90 | 60,33 | 54,42 | 3" 31' |
| | 28 | 41,38 | 26,74 | 7,32 | 47,48 | 52,42 | 0,503 Tb |
| | 33 | 39,76 | 26,59 | 6,59 | 49,10 | 52,57 | 0,1528 |
| | 38 | 30,15 | 24,99 | 2,58 | 58,71 | 54,17 | |
| | 21 12 | 36,52 | 15,21 | 10,66 | 52,34 | 2 3,95 | 21" 22' |
| | 18 | 38,19 | 13,48 | 12,36 | 50,67 | 5,68 | 0,382 Tb |
| | 26 | 35,42 | 14,34 | 10,54 | 53,44 | 4,82 | 0,1588 |
| | 31 | 39,31 | 14,34 | 12,49 | 49,55 | 4,82 | |
| Mittel | | | | — 0 3 11,33 | 2 6,19 | 2 19,15 | |

Anmerkung. In Schönberg sind die Beobachtungen mit Gambey auf die Höhe des Ertel reducirt.

$$s \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2} \right) \dots = 21^{\text{T}},936 ; \text{ wahrscheinlicher Fehler} = 0^{\text{T}},808$$

$$\S. 107. \dots = 21,193 ; \text{ wirklicher Fehler} = + 0,743$$

Anmerkung. Die ersten 16 Beobachtungen geben den Höhenunterschied sehr nahe richtig; die zweiten 16 Beobachtungen um $\frac{s}{2\omega} \cdot 26'',37 = 1^{\text{T}},512$ fehlerhaft.

19. *Hohen-Schönberg.*

| Datum. 1840. | Uhr- zeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anz. d. Beob. | $T\delta$ | Log. s | k | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|--------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|-----------|----------|--------|------------------------|----------------------------|
| Aug. 12 | | Elmenhorst, Thurmknopf. | 90° 26' 52,75 | 2 | | 2,94623 | | — 6 ^T ,806 | 41 ^T ,633 |
| Sept. 20 | 4 ^m 13' | — | 52,90 | 2 | | | | | |
| Aug. 13 | | Klütz, Thurmknopf. | 90 21 31,81 | 2 | | 3,40128 | | — 14,824 | 33,615 |
| 16 | | — | 17,91 | 2 | | | | | |
| 17 | 3 20 | — | 21,89 | 2 | | | | | |
| 21 | | — | 13,19 | 1 | | | | | |
| Sept. 20 | 4 22 | — | 21,75 | 2 | | | | | |
| | 33 | — | 21,63 | 2 | | 4,40865 | | + 31,233 | 79,672 |
| Aug. 19 | 21 28 | Hohe Burg. | 90 7 33,82 | 1 | | | | | |
| 21 | | — | 26,24 | 2 | | | | | |
| 22 | 4 33 | — | 20,81 | 2 | | 4,14509 | | — 0,524 | |
| 21 | | Stüle bei Neustadt. | 90 6 10,45 | 2 | | | | | |
| Sept. 8 | 20 50 | Dietrichshag. | 90 7 24,88 | 4 | 0,476 | 4,37380 | 0,1536 | + 21,193 | |
| 20 | 4 4 | Lübeck. | 90 1 58,54 | 2 | | 4,18250 | | + 21,812 | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Möerner*.

Anmerkung. Auf dem Berge, Hohe Burg bei Bützow, war die beobachtete Marke 1 Toise über dem Boden.

Von der Schifferstule bei Neustadt wurde der Fuß beobachtet; in Lübeck der Knopf des nördlichen Thurmes der Marienkirche.

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhen von Klorberg, Sprengelsberg und Kleistberg.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

| | Anzahl der Beobachtung. | Höhenunterschiede. |
|------------------------|-------------------------|--|
| Gollenberg-Barenberg | | + 43 ^T ,670 (§. 107 und 110.) |
| Gollenberg-Colberg | | − 41,309 (§. 107.) |
| Klorberg-Gollenberg | 4 | − 19,346 |
| | 4 | + 18,621 } − 18,984 + $\frac{s}{\omega}$ (1) |
| Klorberg-Colberg | 12 | − 60,630 |
| | 1 | + 59,896 } − 60,481 + $\frac{s}{\omega}$ (2) |
| Klorberg-Sprengelsberg | 6 | − 44,376 + $\frac{s}{\omega}$ (3) |
| Klorberg-Kleistberg | 6 | + 5,851 |
| | 18 | − 6,261 } + 6,159 − $\frac{s}{\omega}$ (4) |
| Klorberg-Barenberg | 4 | + 23,869 − $\frac{s}{\omega}$ (5) |
| Colberg-Sprengelsberg | 4 | + 15,029 |
| | 14 | − 15,800 } + 15,629 − $\frac{s}{\omega}$ (6) |
| Sprengelsberg-Lebin | 4 | + 0,300 |
| | 2 | + 0,554 } + 0,015 − $\frac{s}{\omega}$ (7) |
| Kleistberg-Vogelsang | 14 | − 26,100 |
| | 6 | + 23,869 } − 25,431 + $\frac{s}{\omega}$ (8) |
| Lebin-Vogelsang | | + 24,525 (§. 107 und 108.) |

b) Bedingungsgleichungen:

I. *Gollenberg-Barenberg-Klorberg.*

$$\text{Gollenberg-Barenberg} = + 43^T,670$$

$$\text{Barenberg-Klorberg} = - 23,869 + \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$\text{Klorberg-Gollenberg} = - 18,984 + \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$0 = + 0,817 + 0,11825 (1) + 0,17002 (5)$$

II. *Colberg-Gollenberg-Klorberg.*

$$\text{Colberg-Gollenberg} = + 41^T,309$$

$$\text{Gollenberg-Klorberg} = + 18,984 - \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$\text{Klorberg-Colberg} = - 60,481 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$0 = - 0,188 - 0,11825 (1) + 0,09399 (2)$$

III. *Colberg-Klorberg-Sprengelsberg.*

$$\text{Colberg-Klorberg} = + 60^{\text{r}},481 - \frac{\lambda}{w} \quad (2)$$

$$\text{Klorberg-Sprengelsberg} = - 44,376 + \frac{\lambda}{w} \quad (3)$$

$$\text{Sprengelsberg-Colberg} = - 15,629 + \frac{\lambda}{w} \quad (6)$$

$$0 = + 0,476 - 0,09399 \quad (2) + 0,11265 \quad (3) + 0,10411 \quad (6)$$

IV. *Lebin-Sprengelsberg-Klorberg-Kleistberg-Vogelsang.*

$$\text{Lebin-Sprengelsberg} = - 0,015 + \frac{\lambda}{w} \quad (7)$$

$$\text{Sprengelsberg-Klorberg} = + 44,376 - \frac{\lambda}{w} \quad (3)$$

$$\text{Klorberg-Kleistberg} = + 6,159 - \frac{\lambda}{w} \quad (4)$$

$$\text{Kleistberg-Vogelsang} = - 25,431 + \frac{\lambda}{w} \quad (8)$$

$$\text{Vogelsang-Lebin} = - 24,525$$

$$0 = + 0,564 - 0,11265 \quad (3) - 0,11967 \quad (4) + 0,11147 \quad (7) + 0,15856 \quad (8)$$

V. *Colberg-Lebin-Sprengelsberg.*

$$\text{Colberg-Lebin} = + 16,044$$

$$\text{Lebin-Sprengelsberg} = - 0,015 + \frac{\lambda}{w} \quad (7)$$

$$\text{Sprengelsberg-Colberg} = - 15,629 + \frac{\lambda}{w} \quad (6)$$

$$0 = + 0,400 + 0,10411 \quad (6) + 0,11147 \quad (7)$$

c) *Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.*

$$(1) = \frac{1}{8} \{ + 0,11825 \text{ I} - 0,11825 \text{ II} \}$$

$$(2) = \frac{1}{13} \{ + 0,09399 \text{ II} - 0,09399 \text{ III} \}$$

$$(3) = \frac{1}{8} \{ + 0,11265 \text{ III} - 0,11265 \text{ IV} \}$$

$$(4) = \frac{1}{24} \{ - 0,11967 \text{ IV} \}$$

$$(5) = \frac{1}{4} \{ + 0,11825 \text{ I} \}$$

$$(6) = \frac{1}{18} \{ + 0,10411 \text{ III} + 0,10411 \text{ V} \}$$

$$(7) = \frac{1}{6} \{ + 0,11147 \text{ IV} + 0,11147 \text{ V} \}$$

$$(8) = \frac{1}{20} \{ + 0,15856 \text{ IV} \}$$

d) Aufzulösende Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 0,817 &= + 0,00897443 \text{ I} - 0,00174778 \text{ II} & 0 & 0 & 0 \\
 + 0,188 &= + 0,00242742 \text{ II} - 0,00067964 \text{ III} & 0 & 0 & \\
 - 0,476 &= + 0,00339688 \text{ III} - 0,00211510 \text{ IV} + 0,00060214 \text{ V} \\
 - 0,564 &= + 0,00603959 \text{ IV} + 0,00207075 \text{ V} \\
 - 0,400 &= + 0,00267289 \text{ V}
 \end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen erhält man die Faktoren:

$$\begin{aligned}
 \text{I} &= - 109,974 & \text{IV} &= - 255,832 \\
 \text{II} &= - 97,238 & \text{V} &= + 125,391 \\
 \text{III} &= - 341,106
 \end{aligned}$$

und endlich die Verbesserungen der

| Z. D. | Höhenunterschiede. |
|-----------------|--------------------|
| (1) = - 0'',188 | - 0'',022 |
| (2) = + 1,763 | + 0,166 |
| (3) = - 1,601 | - 0,180 |
| (4) = + 1,276 | + 0,153 |
| (5) = - 4,674 | - 0,795 |
| (6) = - 1,248 | - 0,130 |
| (7) = - 2,423 | - 0,270 |
| (8) = - 2,028 | - 0,322 |

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, vermittelt der früheren Bestimmungen folgende Höhen über der Ostsee:

| | | |
|---------------|----------------------------|------------|
| Klorberg | Fernrohr des Ertel | = 91'',587 |
| Sprengelsberg | — — — | = 47,031 |
| Kleistberg | — — — | = 97,593 |

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhen von Promoisel und Hiddensoe.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

| | Anzahl der Beob. | Höhenunterschiede. |
|--------------------------|------------------|---|
| Streckelsberg-Promoisel | 7 | $+ 35^T,855 - \frac{s}{w}$ (1) |
| Rugard-Promoisel | 29 | $+ 23,528 - \frac{s}{w}$ (2) |
| Greifswald-Promoisel | 4 | $+ 38,785 - \frac{s}{w}$ (3) |
| Stralsund-Promoisel | 2 | $+ 26,383 - \frac{s}{w}$ (4) |
| Hiddensoe-Promoisel | 6 | $+ 32,333 - \frac{s}{w}$ (5) |
| Hiddensoe-Rugard | 4 | $+ 9,060$ |
| | 7 | $- 8,565 \left. \vphantom{\begin{matrix} + 9,060 \\ - 8,565 \end{matrix}} \right\} + 8,745 - \frac{s}{w}$ (6) |
| Hiddensoe-Stralsund | 2 | $+ 6,162 - \frac{s}{w}$ (7) |
| Rugard-Streckelsberg | — | $- 13,556$ |
| Streckelsberg-Greifswald | — | $- 0,906$ |
| Greifswald-Stralsund | — | $+ 11,094$ |
| Stralsund-Rugard | — | $+ 3,368$ |

§. 107. (Auf Rugard Kreis v. Gambey.)

b) Bedingungsgleichungen.

I. *Streckelsberg-Greifswald-Promoisel.*

$$\text{Streckelsberg-Greifswald} = - 0^T,906$$

$$\text{Greifswald-Promoisel} = + 38,785 - \frac{s}{w} \quad (3)$$

$$\text{Promoisel-Streckelsberg} = - 35,855 + \frac{s}{w} \quad (1)$$

$$0 = + 2,024 + 0,15130 (1) - 0,12850 (3)$$

II. *Streckelsberg-Rugard-Promoisel.*

$$\text{Streckelsberg-Rugard} = + 13^T,556$$

$$\text{Rugard-Promoisel} = + 23,528 - \frac{s}{w} \quad (2)$$

$$\text{Promoisel-Streckelsberg} = - 35,855 + \frac{s}{w} \quad (1)$$

$$0 = + 1,229 + 0,15130 (1) - 0,04124 (2)$$

III. Greifswald-Stralsund-Promoisel.

$$\text{Greifswald-Stralsund} = + 11^T,094$$

$$\text{Stralsund-Promoisel} = + 26,383 - \frac{\epsilon}{\omega} \quad (4)$$

$$\text{Promoisel-Greifswald} = - 38,785 + \frac{\epsilon}{\omega} \quad (3)$$

$$0 = - 1,308 + 0,12850 (3) - 0,10406 (4)$$

IV. Stralsund-Rugard-Hiddensoe

$$\text{Stralsund-Rugard} = + 3^T,368$$

$$\text{Rugard-Hiddensoe} = - 8,745 + \frac{\epsilon}{\omega} \quad (6)$$

$$\text{Hiddensoe-Stralsund} = + 6,162 - \frac{\epsilon}{\omega} \quad (7)$$

$$0 = + 0,785 + 0,07174 (6) - 0,07979 (7)$$

V. Rugard-Hiddensoe-Promoisel.

$$\text{Rugard-Hiddensoe} = - 8^T,745 + \frac{\epsilon}{\omega} \quad (6)$$

$$\text{Hiddensoe-Promoisel} = + 32,333 - \frac{\epsilon}{\omega} \quad (5)$$

$$\text{Promoisel-Rugard} = - 23,528 + \frac{\epsilon}{\omega} \quad (2)$$

$$0 = + 0,060 + 0,04124 (2) - 0,07845 (5) + 0,07174 (6)$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \frac{1}{7} \{ + 0,15130 \text{ I} + 0,15130 \text{ II} \}$$

$$(2) = \frac{1}{29} \{ - 0,04124 \text{ II} + 0,04124 \text{ V} \}$$

$$(3) = \frac{1}{4} \{ - 0,12850 \text{ I} + 0,12850 \text{ III} \}$$

$$(4) = \frac{1}{2} \{ - 0,10406 \text{ III} \}$$

$$(5) = \frac{1}{8} \{ - 0,07845 \text{ V} \}$$

$$(6) = \frac{1}{11} \{ + 0,07174 \text{ IV} + 0,07174 \text{ V} \}$$

$$(7) = \frac{1}{2} \{ - 0,07979 \text{ IV} \}$$

d) Aufzulösende Gleichungen.

$$- 2,024 = + 0,00739876 \text{ I} + 0,00327039 \text{ II} - 0,00412837 \text{ III} \quad 0 \quad 0$$

$$- 1,229 = + 0,00332905 \text{ II} \quad 0 \quad 0 \quad - 0,00005866 \text{ V}$$

$$+ 1,308 = + 0,00954289 \text{ III} \quad 0 \quad 0$$

$$- 0,785 = + 0,00365083 \text{ IV} + 0,00046791 \text{ V}$$

$$- 0,060 = + 0,00155243 \text{ V}$$

Faktoren:

$$\begin{array}{ll}
 \text{I} = - 104,902 & \text{IV} = - 217,168 \\
 \text{II} = - 265,824 & \text{V} = + 16,765 \\
 \text{III} = + 91,684 &
 \end{array}$$

Verbesserungen der:

| Z. D. | Höhenunterschiede. |
|-------------------|--------------------|
| (1) = $- 8'',013$ | $- 1^T,212$ |
| (2) = $+ 0,403$ | $+ 0,017$ |
| (3) = $+ 6,316$ | $+ 0,812$ |
| (4) = $- 4,770$ | $- 0,496$ |
| (5) = $- 0,219$ | $- 0,017$ |
| (6) = $- 1,307$ | $- 0,094$ |
| (7) = $+ 8,663$ | $+ 0,691$ |

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, mit Zuziehung der früheren Bestimmungen, folgende Höhen über der Ostsee.

$$\begin{array}{ll}
 \text{Promoisel} & \text{Centrum des Ertel} \dots = 70^T,367 \\
 \text{Hiddensoe} & \text{---} \quad \text{---} \quad \dots = 38,017
 \end{array}$$

§. 112. Bestimmung der Höhen und Coefficienten der Strahlenbrechung von Bahn bis Jüterbogk.

Bei Berechnung der Höhenunterschiede ist nach §. 109. die Constante $\text{Log. } \frac{m}{2r} (1-k) = 8,44080$ angenommen worden.

1. Bahn.

| Datum. 1842. | Uhrzeit | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. <i>s</i> | Höhen- unterschied. |
|-----------------|---------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------|------------------------|
| Aug. 23 | 19 ^u 41' | Vogelsang. | 90° 7' 30'',79 | 2 | 4,36763 | +20 ^T ,629 |
| 26 | 20 6 | --- | 31,89 | 2 | | |
| 26 | 20 32 | --- | 59,77 | 2 | | |
| 23 | 19 41 | Koboldsberg. | 90 2 57,25 | 2 | 4,19491 | +19,106 |
| 24 | 20 6 | --- | 3 0,00 | 2 | | |
| 24 | 19 46 | --- | 1,29 | 2 | | |
| 26 | 20 11 | --- | 0,63 | 2 | | |
| 26 | 20 32 | --- | 4,05 | 2 | | |

Kreis von Ertel. Beob. Baeyer und Bertram.

2. Luckow.

| Datum. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. <i>s</i> | Höhenun- terschiede. | Höhe üb. d. Meere. |
|---------|--------------------|---|-----------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|-----------------------|
| 1842 | | | | | | | |
| Aug. 30 | 21 ^u 8' | Vogelsang. | 90° 3' 28'',09 | 2 | 4,26747 | +27 ^T ,171 | |
| 30 | 21 8 | Künkendorf. | 90 1 46,15 | 2 | 4,23158 | +30,534 | |
| 1843 | | | | | | | |
| Juli 17 | 21 18 | --- | 35,44 | 2 | 4,19336 | +18,501 | |
| 17 | 20 28 | Buchholz. | 90 3 3,70 | 2 | | | |
| 18 | 21 16 | --- | 7,36 | 2 | | | |
| 18 | 19 39 | --- | 7,53 | 2 | | | |
| 17 | 20 24 | Weselitz, W. M. Erdb. | 90 0 58,74 | 1 | 3,90850 | +10,191 | 53 ^T ,839 |
| 17 | 20 59 | Luckow, Th. Knopf. | 88 44 46,26 | 2 | | | |
| 18 | 6 7 | Bollenberg b. Falkenwalde. Erdboden. | 89 59 15,98 | 1 | 3,90850 | +10,191 | 53 ^T ,839 |
| 19 | 7 38 | --- | 32,02 | 1 | | | |
| 18 | 19 39 | Buche a. d. Helpter Berge. | 90 2 58,66 | 2 | 4,39903 | +62,319 | 105,967 |
| 18 | 19 39 | Koboldsberg. | 89 59 45,34 | 2 | 4,15388 | +28,358 | |
| 19 | 19 39 | --- | 40,35 | 2 | | | |
| 19 | | Blumberg, Thurmknopf. | 89 49 48,87 | 2 | 3,40671 | + 8,429 | 52,077 |
| | | Cunow, W.M. Erdb. | 90 9 57,43 | 1 | 3,82042 | -13,304 | 30,344 |

Kreis von Ertel. Beobachter Baeyer und Bertram.

Anmerkung. Von der etwa 15 Toisen hohen Buche auf dem Helpter Berge wurde die Krone eingestellt.

3. *Koboldsberg.*

| Datum. 1843. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | <i>Tb</i> | Log. <i>s</i> | <i>k</i> | Höhen- unterschied. |
|-----------------|----------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------|---------------|----------|------------------------|
| Aug. 30 | 21 10' | Vogelsang. | 90° 13' 37",22 | 1 | 0,414 | 4,47941 | 0,1384 | |
| 31 | 20 39 | — | 47,79 | 2 | 0,490 | | 0,1973 | |
| Sept. 2 | 21 21 | — | 47,48 | 3 | 0,392 | | 0,1276 | |
| 6 | 4 40 | — | 46,07 | 1 | 0,709 | | 0,1291 | |
| | 19 57 | — | 31,78 | 2 | 0,606 | | 0,1441 | |
| | 20 32 | — | 41,32 | 2 | 0,518 | | 0,1341 | |
| | 52 | — | 42,14 | 2 | 0,467 | | 0,1332 | |
| | 21 11 | — | 40,03 | 2 | 0,420 | | 0,1354 | |
| | 31 | — | 39,36 | 2 | 0,370 | | 0,1362 | |
| | 51 | — | 44,28 | 2 | 0,319 | | 0,1310 | |
| Aug. 30 | 21 17 | Hansberg, Thurnknopf. | 90 56 38,26 | 2 | | 4,19491 | | -19 ^r ,499 |
| 31 | 20 38 | — | 30,37 | 2 | | | | |
| 30 | 21 17 | Bahn. | 90 11 29,93 | 2 | | | | |
| 31 | 20 38 | — | 28,12 | 2 | | | | |
| Sept. 2 | 21 27 | — | 31,87 | 2 | | 4,15388 | | -28,086 |
| 3 | 4 13 | — | 26,06 | 2 | | | | |
| Aug. 30 | 21 18 | Luckow. | 90 13 13,95 | 2 | | | | |
| 31 | 20 39 | — | 25,83 | 2 | | | | |
| Sept. 2 | 21 22 | — | 19,14 | 1 | | 4,27197 | | - 6,635 |
| Aug. 30 | 21 41 | Hansberg. | 90 9 34,93 | 1 | | | | |
| 31 | 21 0 | — | 55,20 | 1 | | | | |
| Sept. 2 | 21 27 | — | 53,80 | 2 | | | | |
| 6 | 20 11 | — | 49,84 | 1 | | 4,10640 | | + 3,314 |
| 2 | 21 27 | Künkendorf. | 90 4 59,03 | 2 | | | | |
| 3 | 4 14 | Freienwalde. | 90 5 31,62 | 2 | 0,631 | | 0,1285 | |
| 6 | 4 50 | — | 41,45 | 2 | 0,734 | | 0,1114 | |
| | 20 1 | — | 15,42 | 2 | 0,595 | 4,23714 | 0,1592 | |
| | 20 37 | — | 36,77 | 2 | 0,505 | | 0,1200 | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.Anmerkung. Für Koboldsberg-Vogelsang ist $\text{Log. } \frac{m}{s} = 8,49861$.

4. Freienwalde.

| Datum. 1843. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distancen. | Anzahl der Beobacht. | Tb | Log. s | k | Höhen- unterschied. |
|-----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-------|----------|--------|------------------------|
| Sept. 11 | 21 ^h 0' | Koboldsberg. | 90° 10' 7",90 | 2 | 0,457 | 4,23714 | 0,1430 | |
| 12 | 4 24 | — | 9 59,76 | 2 | 0,694 | | 0,1580 | |
| | 20 36 | — | 40,74 | 2 | 0,518 | | 0,1930 | |
| | 21 14 | — | 59,57 | 3 | 0,420 | | 0,1583 | |
| 13 | 21 10 | — | 10 12,96 | 2 | 0,433 | | 0,1350 | |
| | 21 51 | — | 18,22 | 2 | 0,326 | 4,05585 | 0,1240 | -18 ^t ,192 |
| 14 | 4 3 | — | 20,14 | 3 | 0,651 | | 0,1205 | |
| 11 | 21 0 | Hausberg. | 90 10 49,31 | 2 | | | | |
| 12 | 20 36 | — | 25,45 | 2 | | | | |
| 13 | 21 11 | — | 56,53 | 2 | | | | |
| 11 | 21 0 | Prenden. | 90 13 6,54 | 2 | | 4,17634 | | -27,116 |
| 12 | 20 36 | — | 12 59,27 | 2 | | | | |
| 13 | 21 10 | — | 13 14,57 | 2 | | | | |
| 11 | 21 0 | Krugberg. | 90 8 48,94 | 1 | | 4,00700 | | -11,802 |
| 12 | 4 24 | — | 38,04 | 1 | | | | |
| | 20 36 | — | 31,94 | 2 | | | | |
| 13 | 21 10 | — | 45,44 | 1 | | | | |
| 14 | 4 3 | — | 41.68 | 2 | | | | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Anmerkung. Für Freienwalde-Koboldsberg ist $\text{Log. } \frac{s}{r} = 8,49634$.

5. Hausberg.

| Datum. 1844. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distancen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen- unterschied. |
|-----------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------|----------|------------------------|
| Sept. 20 | 20 ^h 35' | Freienwalde. | 89° 59' 28",26 | 2 | 4,05585 | +18 ^t ,762 |
| | 21 1 | — | 38,74 | 2 | | |
| 20 | 20 42 | Prenden. | 90 7 42,19 | 2 | 4,01692 | - 8,836 |
| | 55 | — | 42,19 | 2 | | |
| 20 | 21 11 | Templin. | 90 9 2,79 | 2 | 4,18544 | - 9,257 |
| | 21 37 | — | 12,19 | 2 | | |
| 20 | 21 25 | Lichterfelde, Thurmknopt. | 90 49 48,55 | 4 | 4,23953 | -12,719 |
| 22 | 21 15 | — | 50,23 | 2 | | |
| | 22 22 | — | 49,02 | 1 | | |
| | | — | 44,36 | 2 | | |
| 20 | 22 6 | Mutz, Centr. d. Ertel. | 90 10 30,12 | 2 | 3,87261 | +10,589 |
| 20 | 22 20 | Künkendorf. | 89 58 32,91 | 2 | | |
| | | — | 32,91 | 2 | | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

6. *Künkendorf.*

| Datum. 1843. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenithdistanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. <i>s</i> | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|---------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|---------------|------------------------|----------------------------|
| Sept. 18 | 19 ^m 46' | Hausberg. | 90° 7' 35",16 | 1 | 3,87261 | — 9 ^T ,074 | |
| 20 | 46 | — | 46,91 | 3 | | | |
| 19 | 20 15 | — | 32,63 | 2 | | | |
| 20 | 20 46 | — | 44,28 | 2 | | | |
| 20 | 20 15 | — | 18,84 | 2 | 4,20201 | — 18,903 | |
| 20 | 20 46 | — | 36,78 | 1 | | | |
| 18 | 19 53 | Templin. | 90 11 5,23 | 1 | | | |
| 19 | 20 20 | — | 18,64 | 1 | | | |
| 20 | 20 38 | — | 36,53 | 2 | 4,12300 | — 10,900 | |
| 18 | 20 8 | Buchholz. | 90 8 49,22 | 2 | | | |
| 20 | 20 48 | — | 9 10,45 | 2 | | | |
| 20 | 20 22 | — | 8 47,28 | 2 | | | |
| 18 | 20 48 | Luckow. | 90 13 40,37 | 2 | 4,23158 | — 28,687 | |
| 19 | 20 24 | — | 31,71 | 1 | | | |
| 18 | 20 58 | Koboldsberg. | 90 6 12,90 | 2 | | | |
| 20 | 21 14 | — | 12,04 | 2 | | | |
| 18 | 21 30 | Künkendorf, Thurmknopf. | 91 10 31,55 | 1 | 4,10640 | — 1,235 | |
| 19 | 21 4 | — | 18,06 | 2 | | | |
| 20 | 20 53 | — | 28,23 | 4 | | | |
| 18 | 21 19 | Wolletz-See. | 91 36 57,74 | 1 | | | |
| | | | | | 3,29341 | — 54,927 | 19 ^T ,183 |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.7. *Templin.*

| Datum. 1845. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenithdistanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. <i>s</i> | Höhen- unterschied. |
|-----------------|---------------------|------------------------|------------------|----------------------------|---------------|------------------------|
| Juni 16 | 18 ^m 22' | Gransee. | 90° 5' 20",41 | 1 | 4,14980 | + 4 ^T ,029 |
| 20 | 0 | — | 26,12 | 1 | | |
| 17 | 5 34 | — | 33,54 | 2 | | |
| 19 | 25 | — | 35,36 | 2 | | |
| 16 | 19 10 | Buchholz. | 90 1 58,86 | 2 | 4,00699 | + 8,058 |
| 17 | 5 34 | — | 55,23 | 2 | | |
| 19 | 27 | — | 56,47 | 2 | | |
| 16 | 19 13 | Hausberg. | 90 4 39,74 | 2 | | |
| 17 | 5 30 | — | 47,20 | 2 | 4,18544 | + 10,099 |
| 19 | 25 | — | 51,68 | 3 | | |
| 16 | 19 14 | Künkendorf. | 90 2 55,18 | 2 | | |
| 17 | 5 35 | — | 3 1,03 | 2 | | |
| | 19 28 | — | 5,61 | 2 | 4,20201 | + 19,973 |

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

8. Buchholz.

| Datum. 1843. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|--------------------|---|-----------------------|----------------------------|----------|------------------------|----------------------------|
| Sept. 22 | 21 ^u 6' | Luckow. | 90 11 10,01 | 2 | 4,19336 | -18 ^T ,110 | |
| 22 | 21 14 | Künkendorf. | 90 2 49,26 | 2 | | | |
| 23 | 20 36 | --- | 43,59 | 2 | | | |
| | 21 7 | --- | 42,19 | 2 | | | |
| | 21 42 | --- | 46,67 | 2 | | | |
| | 22 2 | --- | 46,35 | 2 | 4,12300 | +12,832 | |
| 25 | 20 31 | --- | 49,62 | 2 | | | |
| | 21 58 | --- | 48,75 | 2 | | | |
| 29 | 21 24 | --- | 47,35 | 2 | | | |
| | 21 58 | --- | 48,02 | 2 | | | |
| 22 | 21 20 | Fredenwalde, Weinbg. Erdboden. | 90 6 6,94 | 1 | 3,70045 | -5,432 | 56 ^T ,620 |
| 25 | 22 0 | --- | 5 56,59 | 1 | | | |
| 22 | 21 32 | Ob. Uker-See in der Richtung des Th. v. Warnitz | 90 45 34,32 | 1 | 3,62989 | -53,929 | 8,123 |
| 25 | 20 56 | --- | 17,27 | 1 | | | |
| 23 | 20 40 | Jacobshagen Wind-M., Erdboden. | 90 4 39,20 | 1 | 3,80356 | -3,197 | 58,855 |
| 23 | 20 54 | Falkenwalder Höhe, (Bollenberg) Erdb. | 90 7 32,37 | 1 | 3,93334 | -8,846 | 53,206 |
| 25 | 21 3 | --- | 26,41 | 1 | | | |
| 23 | 21 15 | Nieder Uker-See in der Richtung üb. Sternhagen Th. | 90 32 44,35 | 1 | 3,80565 | -55,420 | 6,632 |
| 25 | 21 11 | --- | 44,84 | 1 | | | |
| 29 | 21 51 | --- | 44,74 | 1 | | | |
| 23 | 21 23 | Sternhagen, Thurmknpf. | 90 33 57,86 | 4 | | | |
| 25 | 21 20 | --- | 56,77 | 4 | | | |
| 25 | 20 40 | Templin. | 90 7 38,15 | 2 | 4,00700 | -8,973 | |
| 29 | 21 33 | --- | 46,91 | 2 | | | |

Kreis von Ertel. Beob. Baeyer und Bertram.

9. Gransee.

| Datum. 1844. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen- unterschied. |
|-----------------|---------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|----------|------------------------|
| Sept. 26 | 21 ^u 49' | Templin. | 90° 7' 54'',15 | 4 | 4,14980 | -5 ^T ,789 |
| 26 | 21 49 | Mutz. | 90 6 57,65 | 4 | 3,69176 | -6,721 |
| 27 | 3 10 | --- | 57,50 | 2 | | |
| 27 | 3 10 | Eichstädt. | 90 10 59,41 | 4 | 4,25320 | -14,339 |
| 27 | 3 10 | Prennden. | 90 9 9,05 | 4 | 4,27334 | -2,846 |

Kreis von Ertel. Beobachter Baeyer und Bertram.

10. *Prenden.*

| Datum. 1844. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distancen. | Anzahl der Beobacht. | Log. <i>s</i> | Höhen- unterschied. |
|-----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------|------------------------|
| Aug. 30 | 21 ^h 5' | Eichstädt. | 90° 10' 21",05 | 1 | } 4,92394 | -12 ^r ,549 |
| Sept. 5 | 21 13 | — | 22,53 | 2 | | |
| 6 | 4 26 | — | 10,52 | 1 | | |
| | 21 0 | — | 11,65 | 2 | | |
| Aug. 30 | 21 18 | Freienwalde. | 90 0 43,90 | 2 | } 4,17634 | +26,935 |
| Sept. 6 | 4 38 | — | 45,46 | 1 | | |
| | 21 9 | — | 43,27 | 2 | | |
| Aug. 30 | 21 18 | Hausberg. | 90 1 56,14 | 2 | | |
| Sept. 5 | 21 13 | — | 2 1,54 | 2 | } 4,01692 | + 8,582 |
| 6 | 4 38 | — | 2 3,62 | 1 | | |
| | 21 7 | — | 1 48,83 | 2 | | |
| Aug. 30 | 21 23 | Lanke, Thkn. | 90 33 7,16 | 2 | | |
| Sept. 5 | 21 40 | — | 4,38 | 2 | } 4,27334 | + 1,592 |
| 6 | 4 26 | — | 5,32 | 2 | | |
| | 21 0 | — | 2,07 | 4 | | |
| 5 | 21 13 | Gransee. | 90 8 22,88 | 2 | | |
| 6 | 21 0 | — | 17,65 | 2 | | |
| 6 | 4 38 | Berlin, Fernr. | 90 8 4,98 | 2 | | |
| 6 | 4 32 | Mutz. | 90 7 40,31 | 1 | | |
| | 21 6 | — | 30,88 | 2 | | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.*Bestimmung der Höhe des Wandlitzer- und des Liepnitz-Sees.*Beobachter *Bertram*.

Auf der Prenzlauer Chaussee bei dem Viermeilenstein wurde eine Grundlinie *BC* von 567^r,948 (Log. 2,75431) aus den bekannten Entfernungen der Chausseesteine bestimmt, und daraus, durch Winkelbeobachtungen an beiden Endpunkten, die Entfernungen nach dem Signal Prenden und nach einer Marke *A* in der Nähe des Chausseehauses und des Wandlitzer Sees wie folgt abgeleitet: Log. Entfernung *B*.-Prenden = 3,39638; Log. Entfernung *B*.-*A* = 2,65133.

Die Marke *A* war 3^r,116 über dem Wasserspiegel des Wandlitzer-Sees.

In *B* wurden folgende Zenithdistanzen gemessen:

| 1845. | Marke <i>A</i> . | Prenden. Fernrohr v. Ertel. |
|--|-----------------------|--------------------------------|
| Juni 12 23 ⁿ 30' | 90° 22' 33'',94 | 89° 26' 6'',98 |
| | 33,95 | 6,97 |
| $s \cot g. \left(s - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right)$ | — 2 ^T ,941 | + 25 ^T ,386 |
| d. See unter <i>A</i> ... | — 3,116 | |
| | — 6,057 | — 6,057 |

Der Wandlitzer-See unter Prenden = — 31,443

Durch ein zwiefaches Nivellement mit einem Pistorschen Nivellir-Fernrohr wurde die Höhe des Liepnitz-Sees über dem Wandlitzer-See gefunden wie folgt:

Vorwärts = + 0,839

Rückwärts = + 0,851

Mittel = + 0,845

Die Höhe von Prenden über dem Meere ist = 56^T,401

Daher - - des Wandlitzer-Sees - - - = 24,958

- - des Liepnitz-Sees - - - = 25,803

11. *Mutz* (Timberg).

| Datum. 1844. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenithdistanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. <i>s</i> | Höhen- unterschd. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|---------------------|------------------------|------------------|----------------------------|---------------|-----------------------|----------------------------|
| Aug. 3 | 20 ⁿ 20' | Templin. | 90° 5' 26'',39 | 2 | 4,09334 | + 1 ^T ,220 | |
| 6 | 5 7 | — | 17,22 | 2 | | | |
| 3 | 20 20 | Hausberg. | 90 5 27,94 | 2 | | | |
| 6 | 5 7 | — | 29,93 | 2 | 4,23953 | +12,290 | |
| 7 | 4 47 | — | 41,01 | 2 | | | |
| 3 | 20 20 | Gransee. | 89 58 0,67 | 2 | | | |
| 7 | 4 47 | — | 19,40 | 2 | 3,69176 | + 5,857 | |
| 6 | 5 7 | Prenden. | 90 5 18,11 | 2 | | | |
| 7 | 4 53 | — | 26,90 | 2 | | | |
| 6 | 5 7 | Eichstädt. | 90 9 2,45 | 2 | 4,14586 | + 4,312 | |
| | | — | 11,68 | 2 | | | |
| 6 | 5 8 | Mutz, Thurm. | 90 26 50,87 | 2 | | | |
| 7 | 4 47 | — | 55,71 | 3 | 2,93929 | — 6,702 | 45 ^T ,526 |

12. *Eichstädt.*

| Datum. 1844. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|--------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------|------------------------|----------------------------|
| Aug. 14 | 4 ^h 33' | Mutz. | 90° 6' 19",74 | 2 | } 4,21900 | + 6 ^T ,282 | 45 ^T ,119 |
| 15 | 4 40 | --- | 23,94 | 2 | | | |
| 24 | 4 26 | --- | 12,18 | 2 | | | |
| 14 | 4 33 | Eichstädt, Thurm. | 90 0 9,34 | 4 | } 3,04503 | + 0,118 | |
| 15 | 4 43 | --- | 12,41 | 4 | | | |
| 24 | 4 30 | --- | 89 59 59,65 | 2 | | | |
| 15 | 4 40 | Gransee. | 90 5 48,56 | 1 | } 4,25320 | +12,658 | |
| 15 | 4 40 | Prenden. | 90 5 29,19 | 2 | | | |
| 24 | 4 26 | --- | 25,16 | 1 | | | |
| 15 | 4 48 | Berlin. | 90 5 15,35 | 2 | } 4,17022 | + 7,043 | |
| 24 | 4 30 | --- | 4,99 | 2 | | | |
| 15 | 4 53 | Eichberg. | 90 8 53,83 | 2 | } 4,32997 | + 7,563 | |
| 23 | 4 36 | --- | 19,76 | 1 | | | |
| 24 | 4 28 | --- | 28,59 | 2 | | | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Zielpunkte: in Mutz, Fernrohr auf dem Beobachtungspfehl.

- Eichstädt, Stern auf der Thurmspitze.

13. *Eichberg.*

| Datum. 1845. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. | |
|-----------------|-------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------|------------------------|--------------------------------|--|
| Juli 27 | 4 ^h 6' | Golmberg. (Fernrohr v. Gambey.) | 90° 1' 14",21 | 2 | } 4,27588 | +41 ^T ,153 | 81 ^T ,174 39,455 | |
| 28 | 4 5 | --- | 7,96 | 2 | | | | |
| 27 | 4 6 | Bergholz, Thurmkn. | 90 50 5,89 | 2 | | | | |
| 28 | 4 5 | --- | 17,19 | 2 | } 4,39991 | — 1,375 | | |
| Aug. 2 | 20 40 | --- | 21,24 | 2 | | | | |
| Juli 28 | 4 31 | Colberg. | 90 11 44,25 | 2 | } 4,36345 | +49,758 | | |
| 28 | 20 12 | Götzerberg, Hel- | 90 5 53,70 | 1 | | | | |
| Aug. 2 | 20 40 | --- | 90 6 1,97 | 4 | | | | |
| 1 | 4 12 | Hagelsberg, W. M. Erdb. | 90 3 12,13 | 2 | } 4,36693 | +28,748 | | |
| | 4 12 | Borna dito dito. | 90 6 27,54 | 2 | | | | |
| | | Deetz dito dito. | 90 9 36,35 | 2 | | | | |
| Juli 28 | 20 12 | Nudow, Thurmknpf. | 90 41 51,11 | 2 | } 3,29518 | —23,508 | | |
| Aug. 1 | 4 12 | --- | 52,24 | 2 | | | | |
| Juli 28 | 20 42 | Glau, Signal II. | 90 4 57,66 | 1 | } 3,63134 | — 3,796 | | |
| 28 | 20 12 | Schäferberg, Telegr. | 89 58 24,83 | 2 | | | | |
| Aug. 1 | 4 12 | Flemming, 2 Bäume. | 90 5 10,92 | 3 | | | | |
| 2 | 20 18 | Eichstädt. | 90 11 4,19 | 2 | } 4,32997 | — 7,701 | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

- Anmerkung. 1. Die Zenithdistanzen nach dem Golmberge beziehen sich auf das Centrum des Gambey'schen Kreises, weil daselbst nur mit diesem gemessen wurde.
2. Die beiden Bäume auf dem Flemming liegen zwischen Feldheim und Schmogelsdorf; beobachtet wurde der Fuß derselben.

14. Glienicke.

| Datum 1845. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen- unterschl. | Höhe über dem Meere. |
|-------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|-----------|----------------------|----------------------------|
| Juli 15 | 20 ⁿ 4' | Glienicke (Thurmknopf.) | 90° 31' 9",59 | 2 | } 3,01780 | — 97,298 | 37 ^T ,172 |
| 21 | 4 13 | — | 9,48 | 2 | | | |
| 15 | 20 4 | Glau, Sign. II. | 90 2 15,69 | 2 | } 3,86529 | + 2,483 | 48,953 |
| 18 | 20 16 | — | 6,10 | 1 | | | |
| 18 | 19 45 | Golmberg. | 89 55 33,07 | 2 | } 4,16021 | +46,453 | |
| 21 | 4 13 | — | 39,87 | 2 | | | |
| 15 | 20 4 | Colberg. | 90 6 8,95 | 2 | } 4,19174 | + 4,422 | |
| 18 | 19 45 | — | 9,42 | 2 | | | |
| 21 | 4 13 | — | 12,91 | 2 | } 4,38904 | +29,959 | 76,429 |
| 18 | 19 45 | Schulzendorf (Thurmkn.) | 90 45 35,76 | 2 | | | |
| 21 | 4 13 | Flemming, 2 Bm. | 90 7 3,54 | 2 | | | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Anmerkung. Die Zenithdistanzen nach dem Golmberge beziehen sich auf das Centrum des Gambey.

15. Colberg.

| Datum. 1845. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhen- unterschl. | Höhe über dem Meere. |
|--------------|--------------------|---|-----------------------|----------------------------|-----------|-----------------------|----------------------------|
| Juli 9 | 6 ⁿ 17' | Krugberg. | 90° 6' 48",43 | 2 | } 4,34136 | +20 ^T ,360 | |
| 10 | 5 13 | — | 55,04 | 4 | | | |
| 11 | 5 12 | — | 58,20 | 2 | | | |
| | 20 13 | — | 54,27 | 2 | | | |
| 9 | 6 17 | Rauenberge. bei Fürstenwalde. | 89 54 0,79 | 2 | } 3,96164 | +26,928 | 78 ^T ,641 |
| | 20 26 | — | 6,45 | 2 | | | |
| 10 | 5 25 | — | 10,38 | 2 | | | |
| 9 | 6 17 | Wolziger See, Wasserspiegel am Ufer. | 93 16 39,69 | 2 | } 2,77698 | —34,235 | 17,478 |
| | 20 26 | — | 47,12 | 4 | | | |
| 11 | 20 13 | — | 44,30 | 2 | } 4,32111 | +40,771 | |
| 9 | 20 26 | Golmberg. | 90 2 57,39 | 4 | | | |
| 11 | 5 12 | — | 50,36 | 2 | } 4,19174 | — 6,223 | |
| 12 | 20 13 | — | 60,86 | 2 | | | |
| 9 | 20 26 | Glienicke. | 90 8 31,62 | 4 | } 4,08640 | — 4,003 | |
| 9 | 20 26 | Müggelsberg. | 90 6 48,61 | 4 | | | |
| 10 | 5 16 | — | 31,86 | 2 | } 4,08640 | — 4,003 | |
| 11 | 20 13 | — | 48,27 | 2 | | | |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Anmerkung. Die Zenithdistanzen nach dem Golmberge beziehen sich auf das Centrum des Gambey.

16. *Krugberg.*

| Datum. 1845. | Uhr- zeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anz. d. Beob. | Log. s | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|---------------------|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|---------|------------------------|----------------------------|
| Juni 29 | 19 ^u 45' | Mügelsberg. | 90° 13' 2,45 | 2 | 4,27060 | -24 ^T ,652 | |
| Juli 1 | 5 23 | --- | 5,42 | 2 | | | |
| Juli 3 | 19 52 | --- | 10,51 | 4 | | | |
| Juni 29 | 19 45 | Freienwalde. | 90 0 48,29 | 2 | 4,00700 | +11,599 | |
| 30 | 6 23 | --- | 47,91 | 4 | | | |
| Juli 1 | 5 23 | --- | 43,20 | 2 | | | |
| 2 | 19 55 | --- | 45,58 | 2 | | | |
| Juni 29 | 19 45 | Buckow, Thurmkopf. | 92 0 22,36 | 2 | 3,02692 | -37,405 | 34 ^T ,859 |
| 30 | 6 23 | --- | 19,28 | 4 | | | |
| Juli 1 | 5 23 | --- | 17,22 | 1 | | | |
| 2 | 19 55 | --- | 19,65 | 2 | | | |
| Juni 29 | 19 45 | Rüdersdorf, Sign. Erdb. | 90 13 52,62 | 2 | 4,06044 | -28,533 | 43,431 |
| Juli 2 | 19 55 | --- | 45,78 | 2 | | | |
| Juli 1 | 5 23 | Schermützelsee, Wasserfl. | 92 1 7,08 | 1 | 3,21844 | -57,955 | 14,009 |
| 2 | 19 55 | --- | 13,88 | 2 | | | |
| 3 | 19 52 | --- | 11,56 | 2 | | | |
| Juli 2 | 19 55 | Pozelberg, Erdb. | 91 32 35,01 | 2 | 3,11406 | -34,803 | 37,161 |
| 3 | 19 52 | Colberg. | 90 13 39,77 | 4 | 4,34136 | -22,792 | |
| Juni 29 | 19 45 | Heideberg, Erdb. (im Blumenthal.) | 90 4 18,23 | 2 | 3,93991 | -0,812 | 71,152 |
| Juli 2 | 19 55 | --- | 21,85 | 2 | | | |
| 3 | 19 29 | --- | 17,46 | 1 | | | |
| 4 | 7 0 | Rauenberge, Erdb. | 90 6 33,29 | 2 | 4,18552 | +2,207 | 74,171 |
| 2 | 19 55 | Hasenholz, Thurmkn. | 90 18 28,46 | 2 | 3,40216 | -12,714 | 59,250 |
| | | Sternebeck W.M. Erdb. | 90 4 14,23 | 2 | 3,76929 | -2,622 | 69,342 |

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.17. *Birnichenberg.*

| Datum. 1846. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. s | Höhenun- terschiede. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|---------|-------------------------|----------------------------|
| Juli 13 | 19 ^u 35' | Hirzeberg, Fernrohr. | 90° 2' 1'',84 | 1 | 4,23294 | +28 ^T ,626 | |
| | 20 25 | --- | 11,00 | 1 | | | |
| 13 | 19 42 | Jüterbogk, Fernrohr. | 90 8 50,23 | 4 | 3,27151 | -4,336 | 67 ^T ,309 |
| | 19 51 | Jessen W. M. (Erdboden.) | 90 4 59,33 | 1 | 4,03556 | +0,008 | |
| | 56 | Ahrnsdorfer Berg. | 90 5 32,83 | 1 | 4,03719 | -1,702 | |
| | 58 | Hohenschlesener Thurmkn. | 89 48 32,30 | 2 | 3,62501 | +16,439 | |
| | 20 10 | Gliencke, Fernrohr. | 90 12 51,30 | 2 | 4,27569 | -22,931 | 83,740 |

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. Der Standpunkt war auf dem höchsten Punkte des Berges 0,744 über dem Erdboden.

18. Golmberg.

| Datum. 1846. | Uhr- zeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anz. d. Beob. | Log. <i>s</i> | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|--------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------|---------------|------------------------|----------------------------|
| Juli 8 | 20 ^u 6 ^u 50 | Bukow Holl. W.M. (Knopf.) | 90° 17' 12",52 | 2 | 3,60827 | —18 ^T ,109 | 75 ^T ,217 |
| | | Petkus, Thurmknopf. | 90 16 33,60 | 4 | 3,24450 | — 8,046 | 85,280 |
| | | Liessen, — | 91 21 18,15 | 4 | | | |
| | 9 5 13 | — | 16,60 | 2 | | | |
| | 8 21 12 | Stälpe, — | 91 34 34,15 | 2 | 3,27150 | —50,948 | 42,378 |
| | 8 21 31 | Glienicke, Fernrohr. | 90 17 45,48 | 2 | | | |
| | 22 48 | — von Ertel. | 40,79 | 1 | | | |
| | 23 22 | — | 47,34 | 2 | 4,16023 | —46,647 | |
| | 9 4 33 | — | 49,76 | 2 | | | |
| | 6 3 | — | 40,43 | 4 | | | |
| | 8 22 1 | Hohenschlenzer Thurmkn. | 90 9 34,30 | 1 | 3,65736 | — 9,823 | 83,503 |
| | 9 19 50 | — | 28,37 | 1 | | | |
| | 8 22 50 | Herzberg, Kirchendachforst. | 90 15 11,87 | 4 | 4,27656 | —35,000 | 58,326 |
| | 9 5 1 | — | 14 55,20 | 4 | | | |
| | 8 23 12 | Trebbiner Berge, höchst. P. | 90 21 33,39 | 1 | | | |
| | 9 5 48 | — | 15,10 | 1 | | | |
| | 8 22 40 | Hirseberg, Fernrohr. | 90 11 11,15 | 1 | 4,39295 | + 3,013 | |
| | 9 4 46 | — | 10 42,45 | 4 | | | |
| | 9 6 27 | Schönwalde, Kthrm. | 90 16 40,46 | 1 | 4,06565 | —39,231 | 54,095 |
| | 6 30 | Dahme, Dach. | 90 18 4,06 | 1 | 3,94187 | —35,736 | 57,590 |
| | | — Thurmknopf. | 90 15 25,70 | 1 | 3,94187 | —29,020 | 64,306 |

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. 1) Höhe des Fernrohrs (Gambey) auf dem Golmberge über dem Erdboden = 2^T0265.

2) Bei Schönwalde, Kirchthurm, und Dahme (Dach) wurden der grössern Deutlichkeit wegen die Thurmdächer da eingestellt, wo sie auf der Mauer aufsitzen.

19. Hirseberg (bei Berkau).

| Datum. 1846. | Uhrzeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distanzen. | Anzahl der Beobacht. | Log. <i>s</i> | Höhen- unterschied. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|--------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|---------------|------------------------|----------------------------|
| Juli 14 | 18 ^u 23 | 2 Bäume a. d. Flemming. | 90° 13' 7",67 | 2 | 3,80847 | —19 ^T ,032 | 76 ^T ,686 |
| | 43 | Feldheim WM. | 90 14 3,49 | 1 | 3,81047 | —20,843 | 74,875 |
| | 19 4 | Grabow, Kirchthurmkn. | 90 8 39,34 | 2 | 3,07668 | — 2,814 | 92,904 |
| | 10 | Appollosberg, Erdboden. | 90 19 13,24 | 1 | 3,80028 | —29,967 | 65,751 |
| | 26 | Garay, Kirchthurmkn. | 90 7 20,72 | 2 | | | |
| | 34 | Hagelsberg WM. Erdb. | 90 2 39,22 | 2 | 4,02590 | + 6,879 | |

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. Der Standpunkt war auf dem höchsten Punkt des Berges unter der einzelnen Kiefer, 0^T,744 über dem Boden.

20. *Jüterbogk.*

| Datum. 1846. | Uhr- zeit. | Beobachtete Punkte. | Zenith- distancen. | Anz. d. Beob | Log. <i>s</i> | Höhenun- terschd. | Höhe über dem Meere. |
|-----------------|---------------|---|-----------------------|--------------------|---------------|-----------------------|----------------------------|
| Juli 10 | 19 36' | Golmberg, Fernr. (Gambey) | 89° 52' 48", 30 | 6 | } 3,96410 | +30 ^T ,675 | |
| 11 | 4 11 | --- | 48,40 | 4 | | | |
| | 6 18 | --- | 39,12 | 2 | | | |
| 10 | 20 4 | Glienicke, Fernr. (Ertel) | 90 11 44,31 | 4 | } 4,27525 | -16,856 | |
| | 21 30 | --- | 43,20 | 4 | | | |
| 11 | 3 0 | --- | 54,58 | 3 | | | |
| | 3 47 | --- | 47,74 | 2 | | | |
| | 5 24 | --- | 35,44 | 2 | | | |
| 13 | 2 50 | --- | 40,68 | 3 | } 3,77824 | +20,887 | 83 ^T ,794 |
| 10 | 20 30 | Hohenschlenzer Thurmkn. | 89 50 47,71 | 4 | | | |
| | 20 41 | Birnichenberg, Fernrohr. | 89 52 24,74 | 1 | | | |
| 11 | 3 41 | Hirseberg, Fernrohr. | 89 59 56,30 | 4 | } 4,19112 | +32,681 | |
| 13 | 3 0 | --- | 52,95 | 2 | | | |
| 13 | 4 22 | --- | 49,45 | 1 | | | |
| 11 | 4 36 | Schwarzeberg, Erdboden. | 90 0 26,50 | 2 | } 4,16699 | +26,976 | 89,883 |
| | 4 49 | Naundorf, Kirchthurm. (tiefster Punkt der Stange.) | 90 4 8,61 | 1 | | | |
| | 5 6 | Eichberg, Fernr. | 90 10 27,22 | 1 | | | |
| | 32 | --- | 23,45 | 1 | } 4,26620 | -10,381 | |
| 11 | 5 28 | Trebbiner Berge. | 90 8 0,36 | 1 | | | |
| 11 | 6 4 | Jessen W.M. Erdboden. | 90 3 37,62 | 1 | 4,04553 | + 4,782 | 67,689 |
| | 6 9 | Ahrnsdorfer Berge, Erdb. | 90 3 57,97 | 1 | 4,04234 | + 3,539 | 66,446 |
| 13 | 3 16 | Wölsigkendorf, Knopf. | 89 59 49,93 | 1 | 3,72932 | + 4,106 | 67,015 |
| | 20 | --- Fahne. | 22,34 | 1 | | + 4,825 | 67,732 |
| | 3 30 | Hohengörsdorf, Kn. | 90 4 1,06 | 2 | 3,44010 | - 2,205 | 60,702 |
| | 43 | Dennewitz, Thurmkn. | 90 3 34,25 | 2 | 3,45299 | - 1,870 | 61,037 |
| | 52 | Bochow, Thurmknopf. | 90 7 41,30 | 2 | 3,39674 | - 4,744 | 58,163 |
| | 59 | Seehausen. — | 90 2 45,84 | 2 | 3,80773 | + 0,355 | 63,262 |
| | 4 8 | Goelsdorf. — | 90 5 53,07 | 2 | 3,61433 | - 4,778 | 58,129 |
| | 4 15 | Kaltenborn. | 90 0 23,33 | 1 | 3,68868 | + 2,637 | 65,544 |
| | 18 | Thurmdach, tiefster Punkt. Kurz Lipsdorf do. do. | 90 2 5,33 | 1 | 3,89711 | + 3,534 | 66,441 |
| 11 | 6 56 | Feldheim W.M. | 89 59 46,47 | 1 | 3,97387 | +12,479 | 75,386 |

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. Der Standpunkt war auf der Gallerie des nördlichen Thurmes, 0^T,744 über dem steinernen Boden der Gallerie und 1^T,022 niedriger als die Mitte des Uhrzifferblattes.

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhe von Bahn.

- a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

| | Anzahl der Beobachtung. | Höhenunterschiede. |
|-----------------------|-------------------------|--|
| Vogelsang-Kleistberg | — | + 25 ^T ,752 (§. 108 und 111.) |
| Vogelsang-Bahn | 4 | — 20,290 |
| Bahn-Kleistberg | 6 | + 20,639 } — 20,493 + $\frac{s}{w}$ (1) |
| Bahn-Koboldsberg | 10 | + 45,011 — $\frac{s}{w}$ (2) (§. 111.) |
| Bahn-Koboldsberg | 10 | + 19,106 |
| Koboldsberg-Vogelsang | 8 | — 19,499 } + 19,281 — $\frac{s}{w}$ (3) |
| | — | + 0,271 (§. 108.) |

- b) Bedingungsgleichungen:

I. *Vogelsang-Kleistberg-Bahn.*

$$\text{Vogelsang-Kleistberg} = + 25^T,752$$

$$\text{Kleistberg-Bahn} = - 45,011 + \frac{s}{w} (2)$$

$$\text{Bahn-Vogelsang} = + 20,493 - \frac{s}{w} (1)$$

$$0 = + 1,234 - \frac{s}{w} (1) + \frac{s}{w} (2)$$

II. *Vogelsang-Bahn-Koboldsberg.*

$$\text{Vogelsang-Bahn} = - 20^T,493 + \frac{s}{w} (1)$$

$$\text{Bahn-Koboldsberg} = + 19,281 - \frac{s}{w} (3)$$

$$\text{Koboldsberg-Vogelsang} = + 0,271$$

$$0 = - 0,941 + \frac{s}{w} (1) - \frac{s}{w} (3)$$

- c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \frac{1}{10} \{ 0,11303 (-I + II) \}$$

$$(2) = \frac{1}{10} \{ + 0,16659 I \}$$

$$(3) = \frac{1}{18} \{ - 0,07594 II \}$$

d) Aufzulösende Gleichungen.

$$\begin{aligned} -1,234 &= +0,00406974 \text{ I} - 0,00197767 \text{ II} \\ +0,941 &= +0,00159607 \text{ II} \end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen findet man die Faktoren:

$$\text{I} = -158,899 \quad ; \quad \text{II} = +461,795$$

und die Verbesserungen der

| Z. D. | Höhenunterschiede. |
|----------------|--------------------|
| (1) = + 7",016 | + 0",793 |
| (2) = - 2,647 | - 0,441 |
| (3) = - 1,948 | - 0,148 |

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man nach den früheren Bestimmungen, die Höhe über der Ostsee für

$$\text{Bahn, (Centrum des Ertel.)} \dots = 52",141$$

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhen von Vogelsang bis Eichberg.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

| | Anzahl der Beobachtung. | Höhenunterschiede. |
|-------------------------|-------------------------|---|
| Vogelsang-Koboldsberg | — | — 0",271 (§. 108.) |
| Vogelsang-Luckow | 7 | — 28,717 } — 28,373 + $\frac{s}{w}$ (1) |
| | 2 | + 27,171 } |
| Luckow-Koboldsberg | 4 | + 28,358 } + 28,207 — $\frac{s}{w}$ (2) |
| | 5 | — 28,086 } |
| Luckow-Künkendorf | 4 | + 30,534 } + 29,742 — $\frac{s}{w}$ (3) |
| | 3 | — 28,687 } |
| Luckow-Buchholz | 6 | + 18,501 } + 18,403 — $\frac{s}{w}$ (4) |
| | 2 | — 18,110 } |
| Koboldsberg-Freienwalde | — | + 11,871 (§. 108.) |
| Koboldsberg-Künkendorf | 2 | + 3,314 } + 1,926 — $\frac{s}{w}$ (5) |
| | 4 | — 1,235 } |
| Koboldsberg-Hausberg | 5 | — 6,635 + $\frac{s}{w}$ (6) |
| Künkendorf-Hausberg | 11 | — 9,074 } — 9,478 + $\frac{s}{w}$ (7) |
| | 4 | + 10,589 } |
| Künkendorf-Templin | 4 | — 18,903 } — 19,545 + $\frac{s}{w}$ (8) |
| | 6 | + 19,973 } |

| | Anzahl der Beobachtung. | Höhenunterschiede. |
|----------------------------|----------------------------|--|
| Künkendorf-Buchholz | 6 18 | $\begin{matrix} - 10,900 \\ + 12,832 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} - 10,900 \\ + 12,832 \end{matrix}} \right\} - 12,349 + \frac{s}{w} \text{ (9)}$ |
| Hausberg-Freienwalde | 4 6 | $\begin{matrix} + 18,762 \\ - 18,192 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} + 18,762 \\ - 18,192 \end{matrix}} \right\} + 18,420 - \frac{s}{w} \text{ (10)}$ |
| Hausberg-Prenden | 4 7 | $\begin{matrix} - 8,836 \\ + 8,582 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} - 8,836 \\ + 8,582 \end{matrix}} \right\} - 8,674 + \frac{s}{w} \text{ (11)}$ |
| Hausberg-Templin | 4 7 | $\begin{matrix} - 9,257 \\ + 10,099 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} - 9,257 \\ + 10,099 \end{matrix}} \right\} - 9,793 + \frac{s}{w} \text{ (12)}$ |
| Templin-Buchholz | 6 4 | $\begin{matrix} + 8,058 \\ - 8,973 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} + 8,058 \\ - 8,973 \end{matrix}} \right\} + 8,424 - \frac{s}{w} \text{ (13)}$ |
| Templin-Gransee | 6 4 | $\begin{matrix} + 4,029 \\ - 5,789 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} + 4,029 \\ - 5,789 \end{matrix}} \right\} + 4,733 - \frac{s}{w} \text{ (14)}$ |
| Prenden-Gransee | 4 4 | $\begin{matrix} + 1,592 \\ - 2,846 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} + 1,592 \\ - 2,846 \end{matrix}} \right\} + 2,219 - \frac{s}{w} \text{ (15)}$ |
| Prenden-Eichstädt | 6 3 | $\begin{matrix} - 12,549 \\ + 10,900 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} - 12,549 \\ + 10,900 \end{matrix}} \right\} - 11,999 + \frac{s}{w} \text{ (16)}$ |
| Prenden-Berlin (§. 108.) | 2 4 | $\begin{matrix} - 4,424 \\ + 4,649 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} - 4,424 \\ + 4,649 \end{matrix}} \right\} - 4,574 + \frac{s}{w} \text{ (17)}$ |
| Prenden-Freienwalde | 5 | $+ 26,935 \left. \vphantom{+ 26,935} \right\} + 27,034 - \frac{s}{w} \text{ (18)}$ |
| Freienwalde-Berlin | 6 | $- 27,116 \left. \vphantom{- 27,116} \right\} + 27,034 - \frac{s}{w} \text{ (18)}$ |
| Mutz-Templin | — | $- 31,303 \text{ (§. 108.)}$ |
| Mutz-Hausberg | 4 6 | $+ 1,220 - \frac{s}{w} \text{ (19)}$ |
| Mutz-Prenden | 4 2 | $\begin{matrix} + 12,290 \\ - 12,719 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} + 12,290 \\ - 12,719 \end{matrix}} \right\} + 12,397 - \frac{s}{w} \text{ (20)}$ |
| Mutz-Eichstädt | 4 3 | $\begin{matrix} + 4,312 \\ - 4,610 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} + 4,312 \\ - 4,610 \end{matrix}} \right\} + 4,440 - \frac{s}{w} \text{ (21)}$ |
| Mutz-Gransee | 4 6 | $\begin{matrix} - 7,240 \\ + 6,282 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} - 7,240 \\ + 6,282 \end{matrix}} \right\} - 6,665 + \frac{s}{w} \text{ (22)}$ |
| Eichstädt-Gransee | 4 6 | $\begin{matrix} + 5,857 \\ - 6,721 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} + 5,857 \\ - 6,721 \end{matrix}} \right\} + 6,375 - \frac{s}{w} \text{ (23)}$ |
| Eichstädt-Berlin (§. 108.) | 1 4 | $\begin{matrix} + 12,668 \\ - 14,339 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} + 12,668 \\ - 14,339 \end{matrix}} \right\} + 14,003 - \frac{s}{w} \text{ (24)}$ |
| Eichstädt-Eichberg | 4 4 | $\begin{matrix} + 7,043 \\ - 6,837 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} + 7,043 \\ - 6,837 \end{matrix}} \right\} + 6,940 - \frac{s}{w} \text{ (25)}$ |
| Berlin-Eichberg | 5 2 | $\begin{matrix} + 7,563 \\ - 7,701 \end{matrix} \left. \vphantom{\begin{matrix} + 7,563 \\ - 7,701 \end{matrix}} \right\} + 7,602 - \frac{s}{w} \text{ (26)}$ |
| | — | $+ 0,288 \text{ (§. 108.)}$ |

b) *Bedingungsgleichungen.*I. *Koboldsberg-Vogelsang-Luckow.*

$$\text{Koboldsberg-Vogelsang} = + 0^T, 271$$

$$\text{Vogelsang-Luckow} = - 28, 373 + \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$\text{Luckow-Koboldsberg} = + 28, 207 - \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$0 = + 0, 105 + \frac{s}{\omega} \quad (1) - \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

II. *Koboldsberg-Luckow-Künkendorf.*

$$\text{Koboldsberg-Luckow} = - 28^T, 207 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Luckow-Künkendorf} = + 29, 742 - \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Künkendorf-Koboldsberg} = - 1, 928 + \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$0 = - 0, 393 + \frac{s}{\omega} \quad (2) - \frac{s}{\omega} \quad (3) + \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

III. *Luckow-Buchholz-Künkendorf.*

$$\text{Luckow-Buchholz} = + 18^T, 403 - \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$\text{Buchholz-Künkendorf} = + 12, 349 - \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

$$\text{Künkendorf-Luckow} = - 29, 742 + \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$0 = + 1, 010 + \frac{s}{\omega} \quad (3) - \frac{s}{\omega} \quad (4) - \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

IV. *Buchholz-Künkendorf-Templin.*

$$\text{Buchholz-Künkendorf} = + 12^T, 349 - \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

$$\text{Künkendorf-Templin} = - 19, 545 + \frac{s}{\omega} \quad (8)$$

$$\text{Templin-Buchholz} = + 8, 424 - \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

$$0 = + 1, 228 + \frac{s}{\omega} \quad (8) - \frac{s}{\omega} \quad (9) - \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

V. *Künkendorf-Templin-Hausberg.*

$$\text{Künkendorf-Templin} = - 19^T, 545 + \frac{s}{\omega} \quad (8)$$

$$\text{Templin-Hausberg} = + 9, 793 - \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

$$\text{Hausberg-Künkendorf} = + 9, 478 - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$0 = - 0, 274 - \frac{s}{\omega} \quad (7) + \frac{s}{\omega} \quad (8) - \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

VI. *Hausberg-Künkendorf-Koboldsberg.*

$$\text{Hausberg-Künkendorf} = + 9^T,478 - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$\text{Künkendorf-Koboldsberg} = - 1,928 + \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$\text{Koboldsberg-Hausberg} = - 6,635 + \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$0 = + 0,915 + \frac{s}{\omega} \quad (5) + \frac{s}{\omega} \quad (6) - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

VII. *Hausberg-Freienwalde-Prenden.*

$$\text{Hausberg-Freienwalde} = + 18^T,420 - \frac{s}{\omega} \quad (10)$$

$$\text{Freienwalde-Prenden} = - 27,034 + \frac{s}{\omega} \quad (18)$$

$$\text{Prenden-Hausberg} = + 8,674 - \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$0 = + 0,060 - \frac{s}{\omega} \quad (10) - \frac{s}{\omega} \quad (11) + \frac{s}{\omega} \quad (18)$$

VIII. *Hausberg-Freienwalde-Koboldsberg.*

$$\text{Hausberg-Freienwalde} = + 18^T,420 - \frac{s}{\omega} \quad (10)$$

$$\text{Freienwalde-Koboldsberg} = - 11,871$$

$$\text{Koboldsberg-Hausberg} = - 6,635 + \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$0 = - 0,086 + \frac{s}{\omega} \quad (6) - \frac{s}{\omega} \quad (10)$$

IX. *Prenden-Freienwalde-Berlin.*

$$\text{Prenden-Freienwalde} = + 27^T,034 - \frac{s}{\omega} \quad (18)$$

$$\text{Freienwalde-Berlin} = - 31,303$$

$$\text{Berlin-Prenden} = + 4,574 - \frac{s}{\omega} \quad (17)$$

$$0 = + 0,305 - \frac{s}{\omega} \quad (17) - \frac{s}{\omega} \quad (18)$$

X. *Prenden-Mutz-Hausberg.*

$$\text{Prenden-Mutz} = - 4^T,440 + \frac{s}{\omega} \quad (21)$$

$$\text{Mutz-Hausberg} = + 12,397 - \frac{s}{\omega} \quad (20)$$

$$\text{Hausberg-Prenden} = - 8,674 + \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$0 = - 0,717 + \frac{s}{\omega} \quad (11) - \frac{s}{\omega} \quad (20) + \frac{s}{\omega} \quad (21)$$

XI. *Mutz-Hausberg-Templin.*

$$\text{Mutz-Hausberg} = + 12^T,397 - \frac{s}{w} \quad (20)$$

$$\text{Hausberg-Templin} = - 9,793 + \frac{s}{w} \quad (12)$$

$$\text{Templin-Mutz} = - 1,220 + \frac{s}{w} \quad (19)$$

$$0 = + 1,384 + \frac{s}{w} (12) + \frac{s}{w} (19) - \frac{s}{w} (20)$$

XII. *Mutz-Templin-Gransee.*

$$\text{Mutz-Templin} = + 1^T,220 - \frac{s}{w} \quad (19)$$

$$\text{Templin-Gransee} = + 4,733 - \frac{s}{w} \quad (14)$$

$$\text{Gransee-Mutz} = - 6,375 + \frac{s}{w} \quad (23)$$

$$0 = - 0,422 - \frac{s}{w} (14) - \frac{s}{w} (19) + \frac{s}{w} (23)$$

XIII. *Mutz-Gransee-Eichstädt.*

$$\text{Mutz-Gransee} = + 6^T,375 - \frac{s}{w} \quad (23)$$

$$\text{Gransee-Eichstädt} = - 14,003 + \frac{s}{w} \quad (24)$$

$$\text{Eichstädt-Mutz} = + 6,665 - \frac{s}{w} \quad (22)$$

$$0 = - 0,963 - \frac{s}{w} (22) - \frac{s}{w} (23) + \frac{s}{w} (24)$$

XIV. *Mutz-Eichstädt-Prenden.*

$$\text{Mutz-Eichstädt} = - 6^T,665 + \frac{s}{w} \quad (22)$$

$$\text{Eichstädt-Prenden} = + 11,999 - \frac{s}{w} \quad (16)$$

$$\text{Prenden-Mutz} = - 4,440 + \frac{s}{w} \quad (21)$$

$$0 = + 0,894 - \frac{s}{w} (16) + \frac{s}{w} (21) + \frac{s}{w} (22)$$

XV. *Gransee-Prenden-Eichstädt.*

$$\text{Gransee-Prenden} = - 2^T,219 + \frac{s}{w} \quad (15)$$

$$\text{Prenden-Eichstädt} = - 11,999 + \frac{s}{w} \quad (16)$$

$$\text{Eichstädt-Gransee} = + 14,003 - \frac{s}{w} \quad (24)$$

$$0 = - 0,215 + \frac{s}{w} (15) + \frac{s}{w} (16) - \frac{s}{w} (24)$$

XVI. *Eichstädt-Prenden-Berlin.*

$$\text{Eichstädt-Prenden} = + 11^T,999 - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

$$\text{Prenden-Berlin} = - 4,574 + \frac{s}{\omega} \quad (17)$$

$$\text{Berlin-Eichstädt} = - 6,940 + \frac{s}{\omega} \quad (25)$$

$$0 = + 0,485 - \frac{s}{\omega} (16) + \frac{s}{\omega} (17) + \frac{s}{\omega} (25)$$

XVII. *Eichstädt-Berlin-Eichberg.*

$$\text{Eichstädt-Berlin} = + 6^T,940 - \frac{s}{\omega} \quad (25)$$

$$\text{Berlin-Eichberg} = + 0,288$$

$$\text{Eichberg-Eichstädt} = - 7,602 + \frac{s}{\omega} \quad (26)$$

$$0 = - 0,374 - \frac{s}{\omega} (25) + \frac{s}{\omega} (26)$$

c) *Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren*

$$(1) = \frac{1}{9} \{ + 0,08975 \text{ I} \}$$

$$(2) = \frac{1}{9} \{ - 0,06910 \text{ I} + 0,06910 \text{ II} \}$$

$$(3) = \frac{1}{7} \{ - 0,08263 \text{ II} + 0,08263 \text{ III} \}$$

$$(4) = \frac{1}{8} \{ - 0,07567 \text{ III} \}$$

$$(5) = \frac{1}{8} \{ + 0,06194 \text{ II} + 0,06194 \text{ VI} \}$$

$$(6) = \frac{1}{5} \{ + 0,09069 \text{ VI} + 0,09069 \text{ VIII} \}$$

$$(7) = \frac{1}{15} \{ - 0,03616 \text{ V} - 0,03616 \text{ VI} \}$$

$$(8) = \frac{1}{10} \{ + 0,07719 \text{ IV} + 0,07719 \text{ V} \}$$

$$(9) = \frac{1}{24} \{ - 0,06435 \text{ III} - 0,06435 \text{ IV} \}$$

$$(10) = \frac{1}{10} \{ - 0,05513 \text{ VII} - 0,05513 \text{ VIII} \}$$

$$(11) = \frac{1}{11} \{ - 0,05041 \text{ VII} + 0,05041 \text{ X} \}$$

$$(12) = \frac{1}{11} \{ - 0,07430 \text{ V} + 0,07430 \text{ XI} \}$$

$$(13) = \frac{1}{10} \{ - 0,04927 \text{ IV} \}$$

$$(14) = \frac{1}{10} \{ - 0,06845 \text{ XII} \}$$

$$(15) = \frac{1}{8} \{ + 0,09097 \text{ XV} \}$$

$$(16) = \frac{1}{8} \{ - 0,08119 \text{ XIV} + 0,08119 \text{ XV} - 0,08119 \text{ XVI} \}$$

$$(17) = \frac{1}{8} \{ - 0,07482 \text{ IX} + 0,07482 \text{ XVI} \}$$

$$(18) = \frac{1}{11} \{ + 0,07276 \text{ VII} - 0,07276 \text{ IX} \}$$

$$(19) = \frac{1}{4} \{ + 0,06011 \text{ XI} - 0,06011 \text{ XII} \}$$

$$(20) = \frac{1}{8} \{ -0,08416 \text{ X} - 0,08416 \text{ XI} \}$$

$$(21) = \frac{1}{7} \{ + 0,06783 \text{ X} + 0,06783 \text{ XIV} \}$$

$$(22) = \frac{1}{10} \{ - 0,08027 \text{ XIII} + 0,08027 \text{ XIV} \}$$

$$(23) = \frac{1}{10} \{ + 0,02384 \text{ XII} - 0,02384 \text{ XIII} \}$$

$$(24) = \frac{1}{5} \{ + 0,08685 \text{ XIII} - 0,08685 \text{ XV} \}$$

$$(25) = \frac{1}{8} \{ + 0,07174 \text{ XVI} - 0,07174 \text{ XVII} \}$$

$$(26) = \frac{1}{7} \{ + 0,10364 \text{ XVII} \}$$

d) *Aufzulösende Gleichungen.*

$$\begin{aligned} - 0,105 &= + 0,00142553 \text{ I} - 0,00053049 \text{ II} \\ + 0,393 &= + 0,00214539 \text{ II} - 0,00097547 \text{ III} + 0 + 0 + 0,00063943 \text{ VI} \\ - 1,010 &= + 0,00186382 \text{ III} + 0,00017256 \text{ IV} \\ - 1,228 &= + 0,00101119 \text{ IV} + 0,00059590 \text{ V} \\ + 0,274 &= + 0,00118496 \text{ V} + 0,00008715 \text{ VI} + 0 + 0 + 0 + 0 - 0,00050191 \text{ XI} \\ - 0,915 &= + 0,00237138 \text{ VI} + 0 + 0,00164480 \text{ VIII} \\ - 0,060 &= + 0,00101629 \text{ VII} + 0,00030398 \text{ VIII} - 0,00048132 \text{ IX} - 0,00023099 \text{ X} \\ + 0,086 &= + 0,00194878 \text{ VIII} \\ - 0,305 &= + 0,00141442 \text{ IX} + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 - 0,00093310 \text{ XVI} \\ + 0,717 &= + 0,00177366 \text{ X} + 0,00088536 \text{ XI} + 0 + 0 + 0,00065731 \text{ XIV} \\ - 1,384 &= + 0,00229045 \text{ XI} - 0,00090318 \text{ XII} \\ + 0,422 &= + 0,00142856 \text{ XII} - 0,00005684 \text{ XIII} \\ + 0,963 &= + 0,00220985 \text{ XIII} - 0,00064440 \text{ XIV} - 0,00150861 \text{ XV} \\ - 0,894 &= + 0,00203419 \text{ XIV} - 0,00073248 \text{ XV} + 0,00073248 \text{ XVI} \\ + 0,215 &= + 0,00327562 \text{ XV} - 0,00073248 \text{ XVI} \\ - 0,485 &= + 0,00230899 \text{ XVI} - 0,00064341 \text{ XVII} \\ + 0,374 &= + 0,00217801 \text{ XVII} \end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen erhält man die Faktoren:

| | |
|-------------------|------------------|
| I = + 201,433 | X = + 1044,245 |
| II = + 739,220 | XI = - 948,075 |
| III = + 1,270 | XII = - 294,706 |
| IV = - 1688,018 | XIII = + 233,605 |
| V = + 803,312 | XIV = - 638,497 |
| VI = - 1696,535 | XV = - 12,309 |
| VII = - 536,566 | XVI = - 191,204 |
| VIII = + 1559,729 | XVII = + 115,234 |
| IX = - 524,371 | |

und endlich die Verbesserungen der

| Z. D. | Höhenunterschiede. |
|-----------------|--------------------|
| (1) = + 2",009 | + 0",180 |
| (2) = + 4,129 | + 0,285 |
| (3) = - 8,711 | - 0,720 |
| (4) = - 0,012 | - 0,001 |
| (5) = - 9,883 | - 0,612 |
| (6) = - 2,481 | - 0,225 |
| (7) = + 2,154 | + 0,078 |
| (8) = - 6,829 | - 0,527 |
| (9) = + 4,523 | + 0,291 |
| (10) = - 5,641 | - 0,311 |
| (11) = + 7,244 | + 0,365 |
| (12) = - 11,830 | - 0,879 |
| (13) = + 8,317 | + 0,410 |
| (14) = + 2,017 | + 0,138 |
| (15) = - 0,140 | - 0,013 |
| (16) = + 7,374 | + 0,599 |
| (17) = + 4,155 | + 0,311 |
| (18) = - 0,081 | - 0,006 |
| (19) = - 9,818 | - 0,590 |
| (20) = - 1,012 | - 0,085 |
| (21) = + 3,932 | + 0,267 |
| (22) = - 7,001 | - 0,562 |
| (23) = - 1,260 | - 0,030 |
| (24) = + 4,272 | + 0,371 |
| (25) = - 2,748 | - 0,197 |
| (26) = + 1,706 | + 0,177 |

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, vermittelt der früheren Bestimmungen folgende Höhen über der Ostsee:

| | | |
|------------|--------------------|-----------------------------|
| Luckow | Fernrohr des Ertel | = 43 ^r ,648 |
| Künkendorf | — — — | = 74,110 |
| Buchholz | — — — | = 62,052 |
| Templin | — — — | = 54,038 |
| Gransee | — — — | = 58,633 |
| Mutz | — — — | = 52,228 |
| Hausberg | — — — | = 64,710 |
| Prenden | — — — | = 56,401 |
| Eichstädt | — — — | = 45,001 |

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhen von Freienwalde bis Hagelsberg.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

| | Anzahl der Beobachtung. | Höhenunterschiede. |
|-------------------------|-------------------------|---|
| Freienwalde-Krugberg | 7 | $- 11^T,802$ } |
| | 14 | $+ 11,599$ } $- 11,667 + \frac{s}{w}$ (1) |
| Krugberg-Colberg | 4 | $- 22,792$ } |
| | 10 | $+ 20,360$ } $- 21,055 + \frac{s}{w}$ (2) |
| Krugberg-Müggelsberg | 8 | $- 24,652 + \frac{s}{w}$ (3) |
| Colberg-Müggelsberg | 8 | $- 4,003 + \frac{s}{w}$ (4) |
| Colberg-Glienicke | 4 | $- 6,223$ } |
| | 6 | $+ 4,422$ } $- 5,142 + \frac{s}{w}$ (5) |
| Eichberg-Colberg | 2 | $- 1,375 + \frac{s}{w}$ (6) |
| Colberg-Golmberg | 8 | $+ 40,771 - \frac{s}{w}$ (7) |
| Glienicke-Golmberg | 4 | $+ 46,453$ } |
| | 11 | $- 46,647$ } $+ 46,595 - \frac{s}{w}$ (8) |
| Eichberg-Golmberg | 4 | $+ 41,153 - \frac{s}{w}$ (9) |
| Eichberg-Hagelsberg | 2 | $+ 49,758 - \frac{s}{w}$ (10) |
| Jüterbogk-Golmberg | 12 | $+ 30,675 - \frac{s}{w}$ (11) |
| Jüterbogk-Glienicke | 18 | $- 16,856 + \frac{s}{w}$ (12) |
| Jüterbogk-Hirseberg | 7 | $+ 32,681 - \frac{s}{w}$ (13) |
| Jüterbogk-Eichberg | 2 | $- 10,381 + \frac{s}{w}$ (14) |
| Jüterbogk-Birnichenberg | 1 | $+ 4,591$ } |
| | 4 | $- 4,336$ } $+ 4,387 - \frac{s}{w}$ (15) |
| Birnichenberg-Hirseberg | 2 | $+ 28,626 - \frac{s}{w}$ (16) |
| Birnichenberg-Glienicke | 2 | $- 22,931 + \frac{s}{w}$ (17) |
| Hirseberg-Hagelsberg | 2 | $+ 6,879 - \frac{s}{w}$ (18) |
| Golmberg-Hirseberg | 5 | $+ 3,013 - \frac{s}{w}$ (19) |
| Freienwalde-Müggelsberg | — | $- 35,465$ } |
| Müggelsberg-Glienicke | — | $- 1,506$ } §. 108. |
| Glienicke-Eichberg | — | $+ 5,956$ } |

b) Bedingungsgleichungen:

I. *Freienwalde-Krugberg-Müggelsberg.*

$$\text{Freienwalde-Krugberg} = - 11^T,667 + \frac{s}{w} \quad (1)$$

$$\text{Krugberg-Müggelsberg} = - 24,652 + \frac{s}{w} \quad (3)$$

$$\text{Müggelsberg-Freienwalde} = + 35,465$$

$$0 = - 0,854 + \frac{s}{w} \quad (1) + \frac{s}{w} \quad (3)$$

II. *Krugberg-Colberg-Müggelsberg.*

$$\text{Krugberg-Colberg} = - 21^T,055 + \frac{s}{w} \quad (2)$$

$$\text{Colberg-Müggelsberg} = - 4,003 + \frac{s}{w} \quad (4)$$

$$\text{Müggelsberg-Krugberg} = + 24,652 - \frac{s}{w} \quad (3)$$

$$0 = - 0,406 + \frac{s}{w} \quad (2) - \frac{s}{w} \quad (3) + \frac{s}{w} \quad (4)$$

III. *Colberg-Müggelsberg-Gliencke.*

$$\text{Colberg-Müggelsberg} = - 4^T,003 + \frac{s}{w} \quad (4)$$

$$\text{Müggelsberg-Gliencke} = - 1,506$$

$$\text{Gliencke-Colberg} = + 5,142 - \frac{s}{w} \quad (5)$$

$$0 = - 0,367 + \frac{s}{w} \quad (4) - \frac{s}{w} \quad (5)$$

IV. *Gliencke-Colberg-Golmberg.*

$$\text{Gliencke-Colberg} = + 5^T,142 - \frac{s}{w} \quad (5)$$

$$\text{Colberg-Golmberg} = + 40,771 - \frac{s}{w} \quad (7)$$

$$\text{Golmberg-Gliencke} = - 46,595 + \frac{s}{w} \quad (8)$$

$$0 = - 0,682 - \frac{s}{w} \quad (5) - \frac{s}{w} \quad (7) + \frac{s}{w} \quad (8)$$

V. *Gliencke-Golmberg-Eichberg.*

$$\text{Gliencke-Golmberg} = + 46^T,595 - \frac{s}{w} \quad (8)$$

$$\text{Golmberg-Eichberg} = - 41,153 + \frac{s}{w} \quad (9)$$

$$\text{Eichberg-Gliencke} = - 5,956$$

$$0 = - 0,514 - \frac{s}{w} \quad (8) + \frac{s}{w} \quad (9)$$

VI. *Eichberg-Colberg-Golmberg.*

$$\text{Eichberg-Colberg} = - 1^T,375 + \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$\text{Colberg-Golmberg} = + 40,771 - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$\text{Golmberg-Eichberg} = - 41,153 + \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

$$0 = - 1,757 + \frac{s}{\omega} \quad (6) - \frac{s}{\omega} \quad (7) + \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

VII. *Eichberg-Golmberg-Jüterbogk.*

$$\text{Eichberg-Golmberg} = + 41^T,153 - \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

$$\text{Golmberg-Jüterbogk} = - 30,675 + \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$\text{Jüterbogk-Eichberg} = - 10,381 + \frac{s}{\omega} \quad (14)$$

$$0 = + 0,097 - \frac{s}{\omega} \quad (9) + \frac{s}{\omega} \quad (11) + \frac{s}{\omega} \quad (14)$$

VIII. *Glienicke-Golmberg-Jüterbogk.*

$$\text{Glienicke-Golmberg} = + 46^T,595 - \frac{s}{\omega} \quad (8)$$

$$\text{Golmberg-Jüterbogk} = - 30,675 + \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$\text{Jüterbogk-Glienicke} = - 16,856 + \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

$$0 = - 0,936 - \frac{s}{\omega} \quad (8) + \frac{s}{\omega} \quad (11) + \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

IX. *Glienicke-Jüterbogk-Birnichenberg.*

$$\text{Glienicke-Jüterbogk} = + 16^T,856 - \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

$$\text{Jüterbogk-Birnichenberg} = + 4,387 - \frac{s}{\omega} \quad (15)$$

$$\text{Birnichenberg-Glienicke} = - 22,931 + \frac{s}{\omega} \quad (17)$$

$$0 = - 1,688 - \frac{s}{\omega} \quad (12) - \frac{s}{\omega} \quad (15) + \frac{s}{\omega} \quad (17)$$

X. *Jüterbogk-Birnichenberg-Hirseberg.*

$$\text{Jüterbogk-Birnichenberg} = + 4^T,387 - \frac{s}{\omega} \quad (15)$$

$$\text{Birnichenberg-Hirseberg} = + 28,626 - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

$$\text{Hirseberg-Jüterbogk} = - 32,681 + \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

$$0 = + 0,332 + \frac{s}{\omega} \quad (13) - \frac{s}{\omega} \quad (15) - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

XI. *Golmberg-Jüterbogk-Hirseberg.*

$$\text{Golmberg-Jüterbogk} = -30^{\text{r}},675 + \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$\text{Jüterbogk-Hirseberg} = +32,681 - \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

$$\text{Hirseberg-Golmberg} = -3,013 + \frac{s}{\omega} \quad (19)$$

$$0 = -1,007 + \frac{s}{\omega} (11) - \frac{s}{\omega} (13) + \frac{s}{\omega} (19)$$

XII. *Eichberg-Jüterbogk-Hirseberg-Hagelsberg.*

$$\text{Eichberg-Jüterbogk} = +10^{\text{r}},381 - \frac{s}{\omega} \quad (14)$$

$$\text{Jüterbogk-Hirseberg} = +32,681 - \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

$$\text{Hirseberg-Hagelsberg} = +6,879 - \frac{s}{\omega} \quad (18)$$

$$\text{Hagelsberg-Eichberg} = -49,758 + \frac{s}{\omega} \quad (10)$$

$$0 = +0,183 + \frac{s}{\omega} (10) - \frac{s}{\omega} (13) - \frac{s}{\omega} (14) - \frac{s}{\omega} (18)$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen (1), (2), (3) ... durch die Faktoren I, II, III...

$$(1) = \frac{1}{21} \{ +0,04927 \text{ I} \}$$

$$(2) = \frac{1}{12} \{ +0,10640 \text{ II} \}$$

$$(3) = \frac{1}{8} \{ 0,09040 (+\text{I} - \text{II}) \}$$

$$(4) = \frac{1}{8} \{ 0,05915 (+\text{II} + \text{III}) \}$$

$$(5) = \frac{1}{10} \{ 0,07539 (-\text{III} - \text{IV}) \}$$

$$(6) = \frac{1}{2} \{ +0,12176 \text{ VI} \}$$

$$(7) = \frac{1}{8} \{ 0,10155 (-\text{IV} - \text{VI}) \}$$

$$(8) = \frac{1}{15} \{ 0,07011 (+\text{IV} - \text{V} - \text{VIII}) \}$$

$$(9) = \frac{1}{4} \{ 0,09151 (+\text{V} + \text{VI} - \text{VII}) \}$$

$$(10) = \frac{1}{2} \{ +0,11195 \text{ XII} \}$$

$$(11) = \frac{1}{12} \{ 0,04463 (+\text{VII} + \text{VIII} + \text{XI}) \}$$

$$(12) = \frac{1}{18} \{ 0,09137 (+\text{VIII} - \text{IX}) \}$$

$$(13) = \frac{1}{7} \{ 0,06378 (+\text{X} - \text{XI} - \text{XII}) \}$$

$$(14) = \frac{1}{2} \{ 0,08949 (+\text{VII} - \text{XII}) \}$$

$$(15) = \frac{1}{5} \{ 0,00906 (-\text{IX} - \text{X}) \}$$

$$(16) = \frac{1}{2} \{ -0,08289 \text{ X} \}$$

$$(17) = \frac{1}{2} \{ + 0,09147 \text{ IX} \}$$

$$(18) = \frac{1}{2} \{ - 0,05146 \text{ XII} \}$$

$$(19) = \frac{1}{3} \{ + 0,11982 \text{ XI} \}$$

d) *Aufzulösende Gleichungen.*

$$\begin{aligned} + 0,854 &= + 0,00113713 \text{ I} - 0,00102154 \text{ II} \\ + 0,406 &= + 0,00226754 \text{ II} + 0,00043738 \text{ III} \\ + 0,367 &= + 0,00100575 \text{ III} + 0,00056837 \text{ IV} \\ + 0,682 &= + 0,00218513 \text{ IV} - 0,00032770 \text{ V} + 0,00128906 \text{ VI} + 0 - 0,00032770 \text{ VIII} \\ + 0,514 &= + 0,00242105 \text{ V} + 0,00209335 \text{ VI} - 0,00209335 \text{ VII} + 0,00032770 \text{ VIII} \\ + 1,757 &= + 0,01079456 \text{ VI} - 0,00209335 \text{ VII} \\ - 0,097 &= + 0,00626352 \text{ VII} + 0,00016602 \text{ VIII} + 0 + 0 + 0,00016602 \text{ XI} - 0,00400415 \text{ XII} \\ + 0,936 &= + 0,00095756 \text{ VIII} - 0,00046384 \text{ IX} + 0 + 0,00016602 \text{ XI} \\ + 1,688 &= + 0,00466325 \text{ IX} + 0,00001641 \text{ X} \\ - 0,332 &= + 0,00403308 \text{ X} - 0,00058117 \text{ XI} - 0,00058117 \text{ XII} \\ + 1,007 &= + 0,00361843 \text{ XI} + 0,00058117 \text{ XII} \\ - 0,183 &= + 0,01217568 \text{ XII} \end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen erhält man die Faktoren:

| | |
|-----------------|-------------------|
| I = + 1644,132 | VII = - 79,228 |
| II = + 994,177 | VIII = + 1405,992 |
| III = - 385,911 | IX = + 502,043 |
| IV = + 563,539 | X = - 61,014 |
| V = - 47,450 | XI = + 216,348 |
| VI = + 89,308 | XII = - 54,325 |

und endlich die Verbesserungen der

| Z. D. | Höhenunterschiede. |
|----------------|--------------------|
| (1) = + 3",857 | + 0",190 |
| (2) = + 7,556 | + 0,804 |
| (3) = + 7,345 | + 0,664 |
| (4) = + 4,498 | + 0,266 |
| (5) = - 1,339 | - 0,101 |
| (6) = + 5,437 | + 0,662 |
| (7) = - 8,287 | - 0,842 |
| (8) = - 3,716 | - 0,261 |
| (9) = + 2,770 | + 0,253 |
| (10) = - 3,041 | - 0,341 |

| Z. D. | Höhenunterschiede. |
|------------------|--------------------|
| (11) = + 5'',740 | + 0'',256 |
| (12) = + 4,589 | + 0,419 |
| (13) = - 2,032 | - 0,130 |
| (14) = - 1,114 | - 0,100 |
| (15) = - 0,799 | - 0,007 |
| (16) = + 2,529 | + 0,209 |
| (17) = + 22,960 | + 2,100 |
| (18) = + 1,398 | + 0,072 |
| (19) = + 5,184 | + 0,621 |

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, vermittelt der früheren Bestimmungen, folgende Höhen über der Ostsee:

| | |
|---------------------------------|----------------|
| Krugberg, (Fernrohr des Ertel) | = 71',964 |
| Colberg — — | = 51,713 |
| Golmberg, (Fernrohr des Gambey) | = 93,326 |
| Hagelsberg, (W. M. Erdboden) | = 102,525 |
| Jüterbogk (Fernrohr des Gambey) | = 62,907 |
| Hirseberg — — | = 95,718 |
| Birnichenberg — — | = 67,301 |

§. 113. *Zusammenstellung aller Bestimmungen der Coefficienten der Strahlenbrechung und der wahren Brechungswinkel.*

In Bezug auf die Mittel, welche am Ende der folgenden Abtheilungen angegeben sind, ist zu bemerken, daß sie mit Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen genommen wurde. Die unterstrichenen Werthe sind ihrer ungewöhnlichen Abweichung wegen ausgeschlossen worden.

1. *Coeffizienten der Strahlenbrechung aus Richtungen welche über festes Land oder Binnengewässer gehen.*

a) Aus Beobachtungen, welche des Vormittags gemacht wurden.

| Datum. | Tb 0,2 u. 0,3 | k | Tb 0,4 | k | Tb 0,5 | k | Tb 0,6 | k | Tb 0,7 u. 0,8 | k |
|---------|--------------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|--------------------|-----|
| 1837. | | | | | | | | | | |
| Juni 20 | | | 0,419.4 | 0,2378 | | | | | | |
| | | | 0,419.4 | 0,2042 | | | | | | |
| 21 | | | 0,411.4 | 0,1725 | | | | | | |
| 22 | 0,341.4 | 0,1241 | | | | | | | | |
| 23 | | | 0,482.4 | 0,1230 | | | | | | |
| 24 | 0,374.4 | 0,1301 | | | | | | | | |
| 25 | | | 0,401.4 | 0,1963 | | | | | | |
| | | | 0,452.4 | 0,1181 | | | | | | |
| Juli 20 | 0,318.4 | 0,1241 | | | | | | | | |
| 21 | 0,335.4 | 0,1147 | | | | | | | | |
| Aug. 15 | 0,329.4 | 0,0916 | 0,402.4 | 0,0956 | | | | | | |
| 18 | 0,348.4 | 0,1328 | | | | | | | | |
| | 0,394.4 | 0,1342 | | | | | | | | |
| 19 | | | 0,417.4 | 0,1347 | | | | | | |
| 20 | 0,390.4 | 0,1326 | | | | | | | | |
| 31 | 0,328.4 | 0,1341 | | | | | | | | |
| Sept. 3 | 0,257.4 | 0,1306 | | | | | | | | |
| 1838. | 0,324.4 | 0,1272 | | | | | | | | |
| Juni 12 | 0,384.4 | 0,1378 | 0,424.4 | 0,1352 | | | | | | |
| 13 | | | 0,412.4 | 0,1363 | | | | | | |
| 15 | 0,384.4 | 0,1383 | | | | | | | | |
| 19 | 0,322.4 | 0,1441 | | | | | | | | |
| Juli 13 | | | 0,460.2 | 0,1281 | | | | | | |
| | | | 0,468.2 | 0,1460 | | | | | | |
| 15 | | | 0,411.2 | 0,1507 | | | | | | |
| | | | 0,442.2 | 0,1227 | | | | | | |
| 21 | 0,382.2 | 0,1480 | | | 0,593.2 | 0,1344 | 0,603.2 | 0,1385 | | |
| 26 | | | | | | | | | | |
| 1841. | | | | | | | | | | |
| Juni 25 | 0,290.2 | 0,1339 | | | 0,532.2 | 0,2668 | | | | |
| Aug. 17 | | | | | 0,564.2 | 0,2668 | | | | |

Anmerkung. Die kleineren Zahlen welche den Tagebögen angehängt sind, bedeuten die Anzahl der Beobachtungen. Wo keine Zahl angehängt ist, beruht die Bestimmung nur auf einer Beobachtung.

| Datum. | Tb 0,2 u. 0,3 | k | Tb 0,4 | k | Tb 0,5 | k | Tb 0,6 | k | Tb 0,7 u. 0,8 | k |
|---------|---|--|--------------------|------------------|--|--------------------------------------|-------------|--------|--------------------|--------|
| Aug. 18 | 0,334 0,348.2 0,369.2 0,389 | 0,1518 0,1419 0,1478 0,1537 | | | | | | | | |
| Sept. 2 | | | | | | | 0,632 | 0,1868 | 0,728.2 | 0,2662 |
| 10 | 0,211.2 0,283.2 0,306.2 0,326.2 | 0,1817 0,1182 0,1331 0,1774 | 0,404.2 0,478.2 | 0,1338 0,1289 | 0,512.2 | 0,1401 | | | | |
| 11 | | | | | 0,517 | 0,2109 | | | | |
| 18 | | | | | 0,517.4 0,569.2 0,590.2 0,584.2 | 0,1428 0,1408 0,1478 0,1470 | | | | |
| 19 | 0,216.2 0,232.2 0,270.2 0,286.2 0,302.4 | 0,1399 0,1458 0,1458 0,1317 0,1475 | | | | | 0,617.2 | 0,1493 | | |
| 20 | | | 0,458 0,480.2 | 0,2280 0,1899 | 0,501.2 0,534.2 | 0,1583 0,1584 | | | | |
| 1842. | | | | | 0,558.2 0,583.2 | 0,1880 0,2016 | | | | |
| Juli 18 | 0,370.2 | 0,1284 | 0,403 | 0,1449 | | | | | | |
| 19 | | | 0,419.2 | 0,1225 | | | | | | |
| 1843. | | | 0,430.2 | 0,1188 | | | | | | |
| Aug. 30 | | | 0,414 | 0,1384 | | | | | | |
| 31 | | | 0,490.2 | 0,1273 | | | | | | |
| Sept. 2 | 0,392.2 | 0,1276 | | | | | | | | |
| 6 | 0,319.2 0,370.2 | 0,1310 0,1362 | 0,420.2 0,467.2 | 0,1354 0,1332 | 0,505.2 0,518.2 0,595.2 | 0,1200 0,1341 0,1592 | 0,606.2 | 0,1441 | | |
| 11 | | | 0,457.2 | 0,1430 | | | | | | |
| 12 | | | 0,420.3 | 0,1590 | 0,518.2 | 0,1930 | | | | |
| 13 | 0,326.2 | 0,1240 | 0,433.2 | 0,1350 | | | | | | |
| Mittel | 0,332 | 0,1340 | 0,434 | 0,1334 | 0,545 | 0,1557 | 0,612 | 0,1501 | 0,728 | 0,2662 |

b) Aus Beobachtungen welche Nachmittags gemacht wurden.

| Datum. | Tb 0,2 u. 0,3 | k | Tb 0,4 | k | Tb 0,5 | k | Tb 0,6 | k | Tb 0,7 u. 0,8 | k |
|---------|--------------------|-----|-------------|--------|--------------------|------------------|-------------|--------|--------------------|--------|
| 1837. | | | | | | | | | | |
| Juni 17 | | | | | 0,547.4 | 0,1625 | | | | |
| 22 | | | 0,447.4 | 0,1530 | | | | | | |
| 23 | | | 0,435.4 | 0,1295 | | | | | | |
| 24 | | | 0,473.4 | 0,1245 | | | | | | |
| Juli 21 | | | | | 0,546.4 | 0,1405 | | | | |
| Aug. 2 | | | | | 0,594.4 | 0,1636 | | | | |
| 16 | | | | | | | | | 0,793.4 | 0,1224 |
| 17 | | | | | | | 0,612.4 | 0,1317 | 0,763.4 | 0,1437 |
| 19 | | | | | 0,567.4 | 0,1232 | | | 0,776 | 0,1612 |
| 31 | | | | | | | | | 0,773 | 0,1491 |
| Sept. 1 | | | | | | | 0,626 | 0,1288 | | |
| 1838. | | | | | | | | | | |
| Juni 13 | | | | | | | 0,682.2 | 0,1308 | | |
| 18 | | | | | 0,539.4 | 0,1449 | | | | |
| Juli 18 | | | | | 0,560.2 0,595.2 | 0,1408 0,1577 | 0,601.2 | 0,1329 | | |

562 X. §. 113. Zusammenstellung aller Bestimmungen der Coeffizienten

| Datum. | Tb 0,2 u. 0,3 | k | Tb 0,4 | k | Tb 0,5 | k | Tb 0,6 | k | Tb 0,7 u. 0,8 | k |
|------------------------|--------------------|--------|---|--|--|--------------------------------------|--|--|--------------------|------------------|
| 1838. Juli 21 22 | | | | | 0,579.2 | 0,1379 | 0,693.2 0,640.2 0,648.2 0,660.2 0,681.2 0,638.2 | 0,1573 0,1386 0,1377 0,1275 0,1492 0,1440 | 0,735.2 | 0,1272 |
| 1840. Juni 26 | 0,384.2 | 0,1211 | 0,400.2 0,408 0,453.2 0,480.2 0,492.2 | 0,1234 0,1364 0,1211 0,1207 0,1179 | | | | | 0,732.2 | 0,1379 |
| 28 | | | | | 0,506 | 0,1083 | 0,624.2 0,671.2 0,614.3 | 0,1237 0,1471 0,1427 | 0,717 0,807.2 | 0,1171 0,1609 |
| Aug. 8 | | | | | | | | | | |
| 1841. Juni 25 | | | | | 0,503.2 0,545.2 0,589.2 0,556.2 | 0,1321 0,1481 0,1482 0,1287 | | | | |
| Aug. 30 | | | | | | | | | | |
| Sept. 4 | | | 0,469.2 | 0,1289 | | | | | 0,797.4 | 0,1488 |
| 10 | | | | | | | | | 0,822.2 | 0,1992 |
| 11 | 0,375.2 | 0,1686 | 0,447 | 0,1472 | 0,558.2 0,576.2 | 0,1549 0,1218 | | | | |
| 12 | | | | | | | 0,641.2 | 0,1518 | | |
| 19 | | | | | 0,585.4 | 0,1453 | | | | |
| 20 | | | | | | | 0,675.4 | 0,1397 | | |
| 1842. Juli 18 | | | | | 0,519.2 | 0,1288 | | | | |
| 19 | | | | | | | 0,628 | 0,1353 | | |
| 20 | | | | | | | | | 0,732 | 0,1509 |
| 1843. Sept. 3 | | | | | | | 0,631.2 | 0,1295 | 0,734.2 | 0,1114 |
| 6 | | | | | | | | | 0,709 | 0,1291 |
| 12 | | | | | | | 0,694.2 | 0,1580 | | |
| 14 | | | | | | | 0,651.3 | 0,1205 | | |
| Mittel | 0,380 | 0,1449 | 0,453 | 0,1307 | 0,557 | 0,1384 | 0,648 | 0,1380 | 0,770 | 0,1422 |

Anmerkung. Eine Sonderung zwischen den Coeffizienten der Strahlenbrechung in der Küstenkette und den Dreiecken von Bahn bis Berlin, wie sie in §. 109. aufgestellt worden ist, schien hier nicht zweckmäßig, weil in dem letzteren Theile der Dreiecke zu wenige Bestimmungen vorhanden sind.

2. Coeffizienten der Strahlenbrechung aus Richtungen, welche grösstentheils über die See gehen.

a. Aus Beobachtungen, welche des Vormittags gemacht wurden.

| Datum | Tb 0,2 u. 0,3 | k | Tb 0,4 | k | Tb 0,5 | k | Tb 0,6 | k | Tb 0,7 u. 0,8 | k |
|-----------|-------------------------------|----------------------------|--------------------|------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------|-----|--|--|
| 1840 | | | | | | | | | | |
| August 5 | 0,362.2 0,399.2 | 0,1422 0,1418 | | | | | | | | |
| 17 | | | 0,418.2 | 0,1468 | | | | | | |
| 19 | 0,393.2 0,396.4 | 0,1514 0,1396 | 0,433.4 0,470.2 | 0,1210 0,1571 | | | | | | |
| 20 | 0,381.4 | 0,1412 | | | | | | | 0,702.4 | 0,1541 |
| 21 | 0,343.2 0,393.4 | 0,2850 0,1860 | 0,467.2 | 0,2097 | | | | | 0,705 0,710.4 0,779.2 0,709.4 0,765.4 0,828.2 | 0,2286 0,3153 0,2993 0,2051 0,2610 0,2437 |
| 22 | | | | | | | | | | |
| 24 | 0,367.4 | 0,1661 | | | | | | | | |
| 26 | 0,318.2 0,346.4 0,399.2 | 0,1773 0,1431 0,1347 | | | | | | | | |
| 27 | 0,382.4 | 0,1588 | 0,485 | 0,1899 | 0,511.2 0,545.2 0,571.2 | 0,1817 0,1743 0,2207 | | | 0,713.2 0,746.2 | 0,3679 0,3876 |
| 1841 | | | | | | | | | | |
| August 18 | 0,320.2 | 0,1599 | 0,408.2 | 0,1390 | | | | | | |
| Sept. 10 | 0,229 0,301.2 0,355.2 | 0,1643 0,1465 0,1513 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | 0,589.2 0,592.2 | 0,2992 0,1821 | | | | |
| 1842 | | | | | | | | | | |
| Sept. 10 | 0,367.4 | 0,1513 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | 0,583.4 | 0,1725 | | | | |
| Mittel | 0,366 | 0,1538 | 0,442 | 0,1522 | 0,564 | 0,1840 | | | 0,736 | 0,2408 |

b. Aus Beobachtungen, welche des Nachmittags gemacht wurden.

| Datum | Tb 0,2 u. 0,3 | k | Tb 0,4 | k | Tb 0,5 | k | Tb 0,6 | k | Tb 0,7 bis 0,9 | k |
|---------|--------------------|-----|-------------------------------|----------------------------|-------------|--------|-------------|-----|---------------------|--------|
| 1837 | | | | | | | | | | |
| Aug. 10 | | | 0,482.2 | 0,2447 | | | | | | |
| 12 | | | | | 0,512.4 | 0,1516 | | | | |
| 13 | | | | | 0,533.4 | 0,1930 | | | | |
| 1840 | | | | | | | | | | |
| Juli 28 | | | 0,439.4 | 0,3181 | | | | | | |
| Aug. 5 | | | 0,457.4 | 0,1910 | 0,591.2 | 0,1778 | | | | |
| 6 | | | 0,465.4 | 0,1541 | | | | | 0,706.2 | 0,1554 |
| 8 | | | | | 0,581.4 | 0,1385 | | | | |
| 20 | | | 0,419.2 0,481.4 0,495.2 | 0,1707 0,1599 0,1861 | 0,523 | 0,1507 | | | | |

564 X. §. 113. Zusammenstellung aller Bestimmungen der Coefficienten

| Datum | Tb 0,1 u. 0,3 | k | Tb 0,4 | k | Tb 0,5 | k | Tb 0,6 | k | Tb 0,7 bis 0,9 | k |
|------------|--------------------|-----|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|---------------------|--------|
| 1840 | | | | | | | | | | |
| Aug. 21 | | | 0,484.4 | 0,1654 | 0,519.2 | 0,2168 | | | | |
| 22 | | | 0,469.2 | 0,2784 | 0,538.4 | 0,2053 | | | | |
| | | | | | 0,582.2 | 0,2637 | | | | |
| 23 | | | 0,455.4 | 0,2347 | | | | | | |
| 27 | | | 0,449.2 | 0,1812 | 0,503.4 | 0,1528 | | | 0,922.2 | 0,1723 |
| | | | | | 0,562.2 | 0,1953 | | | 0,721.2 | 0,2690 |
| 28 | | | | | 0,545.2 | 0,1408 | 0,610.2 | 0,2638 | 0,950.2 | 0,1723 |
| 1841 | | | | | | | | | 0,794.4 | 0,1507 |
| Juni 26 | | | | | | | | | | |
| 1842 | | | | | | | | | | |
| Septbr. 11 | | | 0,495.4 | 0,2075 | | | | | | |
| 12 | | | | | 0,565.4 | 0,1517 | | | | |
| Mittel | | | 0,470 | 0,1880 | 0,542 | 0,1692 | 0,610 | 0,2638 | 0,833 | 0,1603 |

3. Coefficienten der Strahlenbrechung aus Beobachtungen des Meereshorizontes.

Die Berechnung ist nach der Formel $1-k = \frac{2r}{k} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} (z-90)$ geführt worden

| | Datum. | Uhrzeit. | Anzahl der Beobacht. | $z-90^\circ$ | Tb | k |
|-----------------|---------------|---------------------|----------------------------|--------------|-------|--------|
| Stegen | 1837 Juni 29 | 20 ^h 42' | 4 | 10' 20",97 | 0,401 | 0,1626 |
| Pigowberg | 1838 Juli 18 | 4 50 | 2 | 15 58,09 | 0,586 | 0,1302 |
| --- | --- 21 | 4 44 | 2 | 55,67 | 0,578 | 0,1346 |
| --- | --- | 6 5 | 2 | 56,64 | 0,746 | 0,1328 |
| --- | --- | 21 5 | 2 | 56,03 | 0,376 | 0,1339 |
| --- | --- | 5 18 | 2 | 16 1,81 | 0,650 | 0,1234 |
| --- | --- | 19 23 | 2 | 2,62 | 0,597 | 0,1219 |
| Gollenberg. | Septbr. 8 | 20 5 | 2 | 21 7,53 | 0,591 | 0,1480 |
| --- | --- | 21 53 | 2 | 20 50,73 | 0,317 | 0,1704 |
| Sprengelsberg | 1841 Juli 20 | 6 32 | 2 | 16 44,22 | 0,801 | 0,1747 |
| --- | --- | 42 | 2 | 44,22 | 0,822 | 0,1747 |
| --- | --- | 30 | 2 | 34,80 | 0,669 | 0,1901 |
| --- | --- | 19 5 | 2 | 34,80 | 0,643 | 0,1901 |
| Rugard | 1840 Juni 26 | 4 15 | 2 | 16 59,42 | 0,503 | 0,1464 |
| --- | --- | 5 31 | 2 | 48,92 | 0,654 | 0,1639 |
| --- | --- | 6 28 | 2 | 37,34 | 0,767 | 0,1830 |
| --- | --- | 5 16 | 1 | 17 9,03 | 0,624 | 0,1302 |
| --- | 1841 Sept. 10 | 5 45 | 1 | 6,97 | 0,895 | 0,1336 |
| --- | --- | 22 20 | 2 | 8,00 | 0,249 | 0,1319 |
| --- | --- | 22 30 | 2 | 7,15 | 0,224 | 0,1334 |
| --- | --- | 5 34 | 2 | 16 27,58 | 0,871 | 0,1989 |
| --- | --- | 4 15 | 2 | 57,98 | 0,672 | 0,1488 |
| --- | --- | 18 54 | 2 | 17 20,83 | 0,483 | 0,1101 |
| --- | --- | 21 39 | 1 | 26,53 | 0,364 | 0,1003 |
| Dietrichshagen. | 1840 Aug. 5 | 4 42 | 2 | 20 9,66 | 0,604 | 0,1909 |
| --- | --- | 5 38 | 2 | 19 55,23 | 0,728 | 0,2103 |
| --- | --- | 3 1 | 1 | 20 45,11 | 0,432 | 0,1430 |
| Hohen Schönberg | --- | 21 35 | 2 | 17 26,00 | 0,343 | 0,1306 |

4. Bestimmung der wahren Brechungswinkel.

Da im allgemeinen die Dichtigkeit der Luft an der unteren Station grösser sein muß, als an der oberen, so wird auch die Krümmung des Lichtstrahles zwischen beiden, an der unteren grösser sein müssen als an der oberen. Dieses Verhältniß kehrt sich aber um, so wie durch den Einfluß der Wärme die Dichtigkeit an der oberen Station grösser wird als an der unteren. Zieht man daher die Brechungswinkel an der oberen Station von denen der unteren ab, wie es geschehen ist, so geben bei den Unterschieden die Zeichen + und — zu erkennen, dass die Brechung an der unteren Station grösser oder kleiner war. als an der oberen.

| | Datum. | Uhrzeit. | Δz | $\Delta z'$ | Unterschied. |
|--------------------------------|--------------|------------------------|------------|-------------|--------------|
| Streckelsberg-Rugard. | 1842 Septbr. | 10 21 ^h 34' | 2' 18,61 | 2' 12'',09 | + 6'',52 |
| | | 11 3 9 | 3 3,94 | 3 7,33 | — 3,39 |
| | | — 20 28 | 2 38,17 | 2 30,43 | + 7,74 |
| | | 12 3 34 | 2 16,05 | 2 15,38 | + 0,67 |
| Greifswald-Rugard. | 1841 Septbr. | 18 20 41 | 1 24,06 | 1 24,81 | — 0,75 |
| | | 19 22 2 | 1 28,96 | 1 25,55 | + 3,41 |
| | | 20 4 2 | 1 23,82 | 1 21,47 | + 2,35 |
| Darßerort-Hiddensee. | 1840 Juli | 28 3 33 | 2 56,34 | 4 11,29 | — 74,95 |
| Darßerort-Dietrichshagen. | August | 5 3 35 | 3 9,73 | 3 22,30 | — 12,57 |
| | | 6 3 38 | 2 43,87 | 2 32,34 | + 11,53 |
| | | 8 4 28 | 2 14,00 | 2 30,29 | — 16,29 |
| Dietrichshagen-Hoh. Schönberg. | August | 17 20 55 | 1 40,37 | 1 19,69 | — 20,68 |
| | | 19 21 12 | 1 37,24 | 1 50,46 | + 13,22 |
| | | 20 3 30 | 1 57,91 | 2 0,04 | + 2,13 |
| | | — 19 1 | 1 52,35 | 1 57,30 | + 4,95 |
| | | — 21 19 | 1 41,01 | 1 49,08 | + 8,07 |
| | | 21 3 30 | 2 1,90 | 2 4,22 | + 67,32 |
| | | — 18 59 | 3 20,81 | 4 28,10 | + 2,29 |
| | | — 21 15 | 2 4,48 | 2 32,29 | + 27,81 |
| | | 22 3 52 | 2 10,66 | 2 54,89 | + 44,23 |
| | | — 19 1 | 2 35,03 | 2 30,22 | — 4,81 |
| | | 24 18 39 | 3 8,98 | 3 19,35 | + 10,37 |
| | | — 21 27 | 1 54,31 | 2 12,86 | + 18,55 |
| | | 26 21 37 | 1 42,42 | 1 50,51 | + 8,09 |
| | | 27 3 31 | 1 53,91 | 1 53,40 | — 0,51 |
| | | — 21 22 | 1 51,50 | 2 4,82 | + 13,32 |

Anmerkung. Jeder Brechungswinkel ist hier das arithmetische Mittel aus 4 Beobachtungen.

Aus der obigen Zusammenstellung geht zwar im Allgemeinen hervor, daß die Brechungen des Lichtstrahles an der unteren Station grösser sind, als an der oberen; unter den 26 Bestimmungen der Brechungswinkel kommen jedoch 8 im entgegengesetzten Sinne vor. Zweimal übersteigen die Unterschiede sogar die Grösse von einer Minute und dabei war das eine Mal die Brechung an der unteren Station grösser, das andere Mal kleiner als an

566 X. §. 113. *Zusammenstellung aller Bestimmungen der Coeffizienten*

der oberen. Diese grossen Abweichungen beschränken sich hier allerdings nur auf Richtungen, welche über die See gehen, bei denen sowohl die Veränderlichkeit als auch die Grösse der Brechungen am stärksten zu sein scheint; allein auf dem festen Lande sind doch ebenfalls, wenn auch nicht so häufig, ungewöhnliche Brechungen beobachtet worden (S. §. 110 Trunz und Talpitten; dann Gradmessung Seite 207), wodurch die Voraussetzung in §. 105., dass die Brechungswinkel Δz und $\Delta z'$ gleich seien, sehr an Gewicht verliert. Aus diesem Grunde darf die dort entwickelte Rechnungsvorschrift nur mit grosser Vorsicht angewendet werden, wenn man sich gegen Fehler schützen will, die aus der Unregelmässigkeit der Strahlenbrechung entstehen können. Wie diesem Uebelstande abgeholfen werden kann, soll in §. 115. gezeigt werden.

§. 114. Zusammenstellung sämtlicher gemessenen Höhen.

Wo mehrfache Bestimmungen ein und desselben Punktes vorkommen, sind die Mittel der Anzahl der Beobachtungen direkt und den Entfernungen indirekt proportional genommen worden.

Die in §. 102. und §. 103 aufgeführten Höhen der Dreieckspunkte über dem Boden beziehen sich auf die obere Fläche der Beobachtungspfeiler; es ist daher hier die Höhe der Instrnmente hinzugefügt worden.

| | | | Höhen | |
|---------|---|-----------|--------------------|----------------------|
| | | | über dem Erdboden. | über der Ostsee. |
| Station | Stegen, Centrum des Ertel | | 4,350 | 17 ^T ,637 |
| — | Trunz do. | | 4,648 | 106,207 |
| — | Talpitten do. | | 7,769 | 77,965 |
| — | Sommerfeld do. | | 2,731 | 90,909 |
| — | Brosowken do. | | 2,062 | 56,497 |
| — | Dohnasberg do. | | 2,342 | 108,336 |
| — | Schönwalderhütte do. | | 1,503 | 121,437 |
| — | Boschpol do. | | 5,445 | 113,280 |
| | Zezenow, Fahnenstangenberg, Erdb. | | 0 | 44,520 |
| | Roschitz, Sign. Erdb. | | 0 | 62,689 |
| | Bismarker-Berg, Sign. Erdb. | | 0 | 92,241 |
| | Kückberg bei Sterbenin, Sign. Erdb. | | 0 | 50,467 |
| — | Thurmberg, Centrum des Ertel | | 1,494 | 171,687 |
| — | Buschkau do. | | 6,242 | 142,744 |
| | Schönebeck, Fuß eines Baumes im östlichen Theile des Dorfes | | 0 | 137,798 |
| — | Kistowo, Centrum des Ertel | | 1,314 | 127,431 |
| | Pomeiske, Sign. Erdb. | | 0 | 105,828 |
| | Platenheim, Sign. Erdb. | | 0 | 133,259 |
| | Gersdorf, Sign. Erdb. | | 0 | 117,314 |
| | Jablonz, do. | | 0 | 125,691 |
| | Lonken, do. | | 0 | 120,694 |

| | | Höhen | |
|---------|--|--------------------|-----------------------|
| | | über dem Erdboden. | über der Ostsee. |
| | Gostomje, Berg bei, Erdb. | 0 | 116 ^T ,434 |
| | - Jerschkewitz do. | 0 | 93,594 |
| | Jugelow do. | 0 | 76,532 |
| | Pyaschen do. | 0 | 129,092 |
| | Viartlum do. | 0 | 116,602 |
| | Kolziglow do. | 0 | 107,769 |
| Station | Revekol, Centrum des Ertel | 3,271 | 61,949 |
| | Rettkewitz, Schlüsselberg, Sign. Erdb. . . | 0 | 59,908 |
| | Selesen, Sign. Erdb. | 0 | 44,140 |
| | Großendorf, Baum, Erdb. | 0 | 38,207 |
| | Wobeser Linde, Erdb. | 0 | 78,507 |
| | Dochow Sign. Erdb. | 0 | 46,002 |
| | Jeseritz do. | 0 | 39,295 |
| | Banskow do. | 0 | 36,502 |
| | Wend. Silkow. do. | 0 | 15,865 |
| | Kukow do. | 0 | 42,129 |
| | Canal do. (auf den Dünen) . . . | 0 | 18,687 |
| | Radicke do. do. | 0 | 25,147 |
| — | Muttrin, Centrum des Ertel | 4,745 | 86,440 |
| | Dumrese Sign. Erdb. | 0 | 62,472 |
| | Kaffkenberg do. | 0 | 106,496 |
| | Rekow do. | 0 | 112,810 |
| | Karlswalde do. | 0 | 122,137 |
| | Klewstein do. | 0 | 119,464 |
| — | Pigowberg, Centrum des Ertel | 3,556 | 40,619 |
| | Rügenwalde, Thurmknopf | — | 35,025 |
| | Barzwitz do. | — | 35,309 |
| | Jershöft, Spitze des Leuchthurmes . . . | — | 26,922 |
| | Gr. Soldekow, Sign. Erdb. | 0 | 53,730 |
| | Zizow, Thurmknopf | — | 41,926 |
| — | Barenberg, Centrum des Ertel | 5,430 | 116,251 |
| | Barvin, Sign. Erdb. | 0 | 55,876 |

| | | Höhen | |
|---------|--|-----------------------|----------------------|
| | | über dem Erdboden. | über der Ostsee. |
| | Schwarzin, W.M. Erdb. | 0 | 86 ^T ,352 |
| | Devekenberg, obere Fläche des Pfahls . . | 0 ^T ,564 | 98,964 |
| | Bursin, Sign. Erdb. | 0 | 79,455 |
| | Wasser unter der Brücke oberh. Gr. Reetz | — | 49,468 |
| | Pollnow, Kirchthurmknopf | — | 57,863 |
| | Breitenberg, Sign. Erdb. | 0 | 119,337 |
| | Steinberg, do. (bei Pollnow) . . . | 0,740 | 72,154 |
| | Baum am Wege von Sydow nach Pollnow | 0,740 | 56,302 |
| | Schwirsén, Sign. Erdb. | 0 | 100,437 |
| | Schwessin do. | 0 | 106,314 |
| | Stand I (Wasserspiegel der Grabow) | — | 37,700 |
| | Mühlenteich in Gr. Reetz | — | 47,108 |
| Station | Wocknin, Centrum des Gambey | 0,740 | 97,221 |
| | Wocknin, trig. Sign. Erdb. | 0 | 97,951 |
| | Treten do. | 0 | 111,607 |
| | Hasselberg do. | 0 | 101,179 |
| | Reinfeld, W.M. Dachfirst | — | 97,618 |
| — | Gollenberg, Centrum des Ertel | 2,061 | 73,581 |
| | Klein Soldekow, Sign. Erdb. | 0 | 55,064 |
| | Gust do. | 0 | 88,349 |
| — | Klorberg, Centrum des Ertel | 0,943 | 91,587 |
| | Höllenberg, Sign. Erdb. | 0 | 82,362 |
| | Emzerberg do. | 0 | 84,164 |
| | Natelfitz do. (Budenberg) | 0 | 38,852 |
| — | Colberg Centrum des Ertel | — | 31,272 |
| — | Kleistberg do. | 7,252 | 97,593 |
| — | Sprengelsberg do. | 10,259 | 47,031 |
| — | Lebin do. | 4,862 | 47,316 |
| — | Vogelsang do. | 4,705 | 71,841 |
| — | Anclam do. | — | 44,346 |
| | Anclam, Thurmknopf | — | 52,222 |
| — | Streckelsberg, Centrum des Ertel | 1,732 | 33,300 |

| | | Höhen | |
|---|--|--------------------|----------------------|
| | | über dem Erdboden. | über der Ostsee. |
| Station Rugard, Centrum des Gambey | | 07,732 | 46 ^T ,856 |
| Bergen, obere Tangente des Thurmknopfes | | — | 66,574 |
| Granitz, Jagdschloß, Gall. d. höchst. Thurmes. | | — | 87,078 |
| — Greifswald, Centrum des Ertel | | — | 32,394 |
| — Stralsund do. | | — | 43,488 |
| — Promoisel do. | | 0,715 | 70,367 |
| — Königsstuhl (Stubbenkammer) Geländer . . . | | — | 61,100 |
| — Hiddensoe, Centrum des Ertel | | 0,732 | 38,017 |
| — Darßerort do. | | 10,377 | 13,643 |
| — Dietrichshagen do. | | 3,714 | 69,632 |
| Hohe Burg | | 1,000 | 79,205 |
| Züsow, W.M. Erdb. | | 0 | 52,941 |
| — Hohen-Schönberg, Centrum des Ertel | | 0,732 | 48,439 |
| Elmenhorst, Thurmknopf | | — | 41,633 |
| Klütznitz do. | | — | 33,615 |
| — Bahn, Centrum des Ertel §. 112. | | 2,970 | 52,141 |
| — Koboldsberg do. | | 2,103 | 71,570 |
| — Freienwalde do. | | 5,224 | 83,441 |
| — Luckow do. | | 1,842 | 43,648 |
| Bollenberg bei Falkenwalde, Erdb. | | 0 | 53,532 |
| Buche auf dem Helpter Berge | | 15,000 | 105,967 |
| Blumberg, Thurmknopf | | — | 52,077 |
| Cunow, W.M. Erdb. | | 0 | 30,344 |
| — Künkendorf, Centrum des Ertel | | 3,801 | 74,110 |
| Wolletz-See, Wasserspiegel | | — | 19,183 |
| — Buchholz, Centrum des Ertel | | 3,494 | 62,052 |
| Fredenwalde, Weinberg, Erdb. | | 0 | 56,620 |
| Ob.Uker-See in der Richt. d. Th. von Warnitz | | — | 8,123 |
| Jacobshagen W.M. Erdb. | | 0 | 58,855 |
| Nied.Uker-See, i. d. Richt. üb. Sternhagen, Th. | | — | 6,632 |
| — Templin, Centrum des Ertel | | — | 54,038 |
| — Gransee do. | | 7,398 | 58,633 |

| | | | Höhen | |
|---------|---|-----------|-----------------------|----------------------|
| | | | über dem Erdboden. | über der Ostsee. |
| Station | Mutz, Centrum des Ertel | | 1 ^T ,732 | 52 ^T ,928 |
| | Mutz, Thurmknopf | | — | 45,526 |
| — | Hausberg, Centrum des Ertel | | 3,775 | 64,710 |
| — | Prenden do. | | 13,598 | 56,401 |
| | Der Wandlitzer See | | — | 24,958 |
| | Der Liepnitz-See | | — | 25,803 |
| — | Eichstädt, Centrum des Ertel | | 10,216 | 45,001 |
| | Eichstädt, Stern auf der Thurmspitze | | — | 45,119 |
| — | Krugberg, Centrum des Ertel | | 5,063 | 71,964 |
| | Buckow, Thurmknopf | | — | 34,859 |
| | Rüdersdorf, Sign. Erdb. | | 0 | 43,364 |
| | Schermützel-See, Wasserfläche | | — | 14,009 |
| | Pozelberg, Erdb. | | 0 | 37,161 |
| | Heideberg im Blumenthal, Erdb. | | 0 | 71,152 |
| | Rauenberge, Erdb. (Bei Fürstenwalde.) | | 0 | 77,899 |
| | Hasenholz, Thurmknopf | | — | 59,250 |
| | Sternebeck, W. M. Erdb. | | 0 | 69,342 |
| — | Colberg, Centrum des Ertel | | 4,016 | 51,713 |
| | Wolziger-See, Wasserspiegel am Ufer | | — | 17,478 |
| — | Berlin Marienthurm, Centrum des Ertel | | — | 52,138 |
| | Berlin, Matthäi-Kirche, Thurmknopf | | — | 42,276 |
| | — Jacobi-Kirche, Thurmkreuz | | — | 40,788 |
| | — Louisen-Kirche, Thurmknopf | | — | 40,168 |
| — | Rauenberg, Centrum des Ertel | | 0,732 | 32,412 |
| | Mariendorf, Thurmknopf | | — | 41,798 |
| | Lankwitz do. | | — | 33,444 |
| | Steglitz Belvedere, obere Rand d. Geländers | | — | 41,115 |
| — | Mariensfelde, Centrum des Ertel | | — | 36,085 |
| — | C do. | | 0,769 | 23,660 |
| — | B do. | | 0,769 | 24,748 |
| — | A do. | | 0,769 | 23,627 |
| — | Buckow do. | | — | 34,773 |

| | | Höhen | |
|---------|--|-----------------------|----------------------|
| | | über dem Erdboden. | über der Ostsee. |
| Station | Müggelsberg, Centrum des Ertel | 0 ^T ,774 | 47 ^T ,976 |
| | Cöpenick, Thurmknopf | — | 47,844 |
| | Höchste Kuppe der Müggelsberge, Erdb. | 0 | 58,748 |
| | Gosener Berg, Erdb. | 0 | 42,011 |
| | Müggel-See, Wasserspiegel | — | 16,688 |
| — | Ziethen, Centrum des Ertel | 2,406 | 33,440 |
| — | Ruhlsdorf do. | 0,796 | 34,310 |
| | Teltow, Thurmknopf über der Krone | — | 40,163 |
| | Ruhlsdorf, Thurmknopf | — | 35,476 |
| | Potsdam Telegraph, Spitze | 7,166 | 56,632 |
| — | Gliencke, Centrum des Ertel | 0,729 | 46,470 |
| | Gliencke, Thurmknopf | — | 37,172 |
| | Glau, Sign. II. Erdb. | 0 | 48,861 |
| | Auf d. Flemming, Fufs v. 2 B. westl. v. Feldheim | 0 | 76,368 |
| — | Eichberg, Centrum des Ertel | 3,936 | 52,426 |
| | Potsdam Garnison-Kirche, Kreuz | — | 58,218 |
| | — Heiligegeist-Kirche, Knopf | — | 55,331 |
| | Borna, W. M. Erdb. | 0 | 81,174 |
| | Deetz, do. do. | 0 | 39,455 |
| | Nudow, Thurmknopf | — | 28,918 |
| | Schäferberg Telegraph, Spitze | 7,166 | 59,825 |
| — | Golmberg, Centrum des Gambey | 2,026 | 93,326 |
| | Buckow, holl. W. M., Knopf | — | 75,217 |
| | Petkus, Thurmknopf | — | 85,280 |
| | Stülpe, Thurmknopf | — | 49,378 |
| | Hohenschlenzer, Thurmknopf | — | 83,697 |
| | Herzberg, Kirchendachfirste | — | 58,326 |
| | Schönwalde, Kirchthurm | — | 54,095 |
| | Dahme, Kirchthurmdach | — | 57,590 |
| | — Thurmknopf | — | 64,306 |
| — | Jüterbogk, Centrum des Gambey | — | 62,907 |
| | Schwarzeberg, Erdb. | 0 | 89,883 |

| | | Höhen | |
|---------|---|-----------------------|----------------------|
| | | über dem Erdboden. | über der Ostsee. |
| | Naundorf, Kirchthurm, tiefst. Punkt d. Stange | — | 61 ^T ,741 |
| | Jessen W. M., Erdb. | 0 | 67,497 |
| | Ahrnsdorfer Berge, Erdb. | 0 | 66,020 |
| | Wölsigkendorf, Thurmknopf | — | 67,015 |
| | — Fahne | — | 67,732 |
| | Hohengörsdorf, Knopf | — | 60,702 |
| | Dennewitz, Thurmknopf | — | 61,037 |
| | Bochow do. | — | 58,163 |
| | Seehausen do. | — | 63,262 |
| | Gölsdorf do. | — | 58,129 |
| | Kaltenborn, Thurmdach, tiefster Punkt. . | — | 65,544 |
| | Kurz Lipsdorf do. | — | 66,441 |
| | Feldheim W. M., Erdb. | 0 | 75,083 |
| Station | Birnichenberg, Centrum des Gambey | 0 ^T ,744 | 67,301 |
| — | Hirseberg do. | 0,744 | 95,718 |
| | Grabow, Thurmknopf | — | 92,904 |
| | Apollosberg, Erdb. | 0 | 65,751 |
| | Hagelsberg W. M., Erdb. | 0 | 102,525 |

§. 115. Beurtheilung der Höhenmessung und Erweiterung der Theorie.

Wenn die in den vorigen §§. enthaltenen Höhenbestimmungen der Dreieckspunkte im Allgemeinen einen höheren Grad der Genauigkeit erlangt haben, als sonst wohl zu erwarten gewesen wäre, so ist dies einigen besonderen Umständen beizumessen, die hier erwähnt zu werden verdienen, nämlich:

1. Die Nähe der Küste, welche die direkte Höhenbestimmung einer Anzahl Dreieckspunkte erlaubte. §. 107.
2. Die Nivellementslinie von Swinemünde bis Berlin welche die Dreieckskette durchzieht, und eine unabhängige Bestimmung mehrerer Dreieckspunkte gestattete. §. 108.
3. Die Ausgleichung der Höhen nach der Methode der kleinsten Quadrate, die hier auf unabhängige Bestimmungen gestützt, von festen Punkten ausgehend und sich wieder an feste Punkte anlehnend, ein Mittel gewährte, allen Höhenbestimmungen, auf welche sie sich erstreckt, nahe dieselbe Sicherheit zu geben, welche die direkten Bestimmungen und die Nivellements-Stationen selbst haben.

Durch diese Umstände sind auch die Verbesserungen, welche aus den Ausgleichungen hervorgegangen sind, ihren wahren Werthen näher gebracht worden, als es ohne dieselben der Fall gewesen sein würde, und bieten daher ein Mittel die Fehler abzuschätzen, die man bei solchen Operationen in unserem Klima zu gewärtigen hat. Sieht man jede Verbesserung als eine Gröfse an, die den Beobachtungsfehler und die Veränderlichkeit der Strahlenbrechung summarisch enthält, so ist der mittlere Werth derselben aus allen Verbesserungen

$$= \frac{p' (1) + p'' (2) + p''' (3) + \dots}{p' + p'' + p''' + \dots}$$

wo p' , p'' , p''' die Gewichte bezeichnen, die hier im Verhältniß der Anzahl der Beobachtungen und im umgekehrten der Entfernungen genommen werden sollen.

Schließt man die Bestimmungen in der Nähe der Grundlinie (Seite 465.) der geringen Entfernung wegen, und (Seite 477.) die direkten Bestimmungen

(1), (2), (4), (5), (9), (10), bei denen die Strahlenbrechung eliminirt wurde, von der Untersuchung aus, so findet man:

1. Aus 51 *gegenseitigen aber nicht gleichzeitigen* Bestimmungen den mittleren Fehler der Zenithdistance

$$= 3'',562$$

2. Aus 39 *einseitigen* Bestimmungen den mittleren Fehler der Zenithdistance

$$= 3'',899$$

Im ersten Falle beträgt der größte Fehler $11'',83$ (Ausgleichung zwischen Vogelsang und Eichberg (12)) oder $0'',229$ auf die Meile; im zweiten aber $22'',96$ (Ausgleichung zwischen Freienwalde und Jüterbogk (17)) oder nahe $0'',5$ auf die Meile, wobei jedoch bemerkt werden muß, daß die Beobachtungszeit hier ungünstig gewählt war.

Grobe Fehler können größtentheils vermieden werden, wenn man im Allgemeinen nach §. 113. des Vormittags keine Beobachtung zu einer Zeit macht, die einen größeren Abstand vom Mittage hat als dem halben Tagebogen $0'',45$ zugehört, und des Nachmittags keine zu einer Zeit die einen größeren Abstand vom Mittage hat, als dem halben Tagebogen $0'',56$ zugehört, dabei aber solche Richtungen vermeidet die nahe über Wälder oder Erdboden fortgehen. Wenn an warmen windstillen Tagen die Luft bei ruhigen Bildern sehr klar und durchsichtig ist, wird man gut thun die Beobachtungen ganz einzustellen, weil die Refraktion an solchen Tagen oft augenscheinlich größer ist als gewöhnlich. *Struve* erkannte in dem Verhalten der Atmosphäre ein Merkmal, und hält den Zeitpunkt, wo des Nachmittags das heftige Zittern der Gegenstände nachläßt, bis dahin wo die ruhigen Bilder eintreten, und des Vormittags, nach dem Verschwinden der ruhigen Bilder bis zu einem so starken Zittern, welches keine sicheren Beobachtungen mehr erlaubt, für die günstigste Zeit zu Höhenbestimmungen.

Wenn man die in §. 105. entwickelten Formeln näher betrachtet, so findet man, daß bei *einseitigen* Beobachtungen der Zenithdistancen jedesmal der ganze Brechungswinkel auf die Bestimmung des Höhenunterschiedes eingeht; bei *gegenseitigen aber nicht gleichzeitigen* Beobachtungen geht die halbe Summe der auf beiden Stationen stattgefundenen Brechungswinkel ein, und bei *gegenseitigen und gleichzeitigen* Beobachtungen, ihre halbe Differenz. Hieraus folgt, daß die letztere Methode eine größere Sicherheit gewähren muß als die anderen; allein die im §. 113. zusammengestellten Unterschiede der gemessenen Brechungswinkel sind doch so bedeutend, daß auch diese

Methode unter Umständen noch sehr beträchtliche Abweichungen geben kann. Wenn die Entfernungen nicht groß und die Höhenunterschiede gering sind, so wird meistens der Fehler nur unbedeutend sein, weil der Einfluss der Strahlenbrechung mit der Entfernung im quadratischen Verhältniss wächst. Auch kann man selbst bei größeren Entfernungen, wenn zufällig keine ungewöhnliche Brechungen des Lichtes stattgefunden oder dieselben sich gegen einander aufgehoben haben, recht befriedigende Resultate erhalten, wie das Nivellement von Stegen nach dem Revekol (§. 110.) zeigt, allein man besitzt in der Methode selbst kein genügendes Mittel*) den nachtheiligen Einfluss abweichender Brechungen des Lichtstrahles mit Sicherheit zu erkennen, und selbst wenn, wie im angeführten Falle, vom Meere bis wieder zum Meere nivellirt wurde, folgt aus dieser Controle nur, dass das summarische Resultat befriedigt, aber nicht, dass die Höhen der einzelnen Stationen eine dem Endresultat entsprechende Genauigkeit besitzen. Dies hier Gesagte wird durch das folgende Beispiel noch klarer werden:

Wenn man die ersten 16 gleichzeitigen und gegenseitigen Beobachtungen zwischen Dietrichshagen und Hohen-Schönberg (§. 111.) zusammennimmt, so geben sie den Höhenunterschied sehr nahe richtig, die folgenden 16 Beobachtungen geben ihn dagegen um 1^{7,512} fehlerhaft. Ein solches Aufheben der Fehler wie bei den ersten 16 Beobachtungen kann aber auch zwischen verschiedenen Stationen stattfinden, alsdann würden aber nicht die einzelnen Stationen sondern nur das Endresultat richtig sein. Bei den 2ten 16 Beobachtungen haben sich die Fehler summirt: wäre dies zwischen verschiedenen Stationen vorgekommen, so müsste natürlich das Endresultat den größten Fehler haben.

Da die Brechung eines Lichtstrahles, auf seinem Wege von einer Station zur anderen, von den, durch viele örtliche Zufälligkeiten, Wolken, Windrichtungen, Bodenbeschaffenheit u. s. w. mannigfach veränderten Wärme- und Dichtigkeits-Verhältnissen der Luft abhängig ist, und deshalb weder ein bestimmtes und noch viel weniger ein bekanntes Gesetz befolgt, so wird die theoretische Bestimmung desselben vor der Hand noch nicht erwartet werden dürfen. Im Allgemeinen wird es leichter sein aus der bekannt gewordenen Strahlenbrechung einen Schluss auf die zwischen zwei Punkten stattgefundene

*) Wenn die Beobachtungen an einzelnen Tagen eine beträchtliche Abweichung vom Mittel zeigen, so scheint allerdings das Verwerfen solcher Beobachtungen der Wahrheit näher zu führen; dieses mehr oder weniger willkürliche Mittel kann aber nicht genügen.

Wärmeabnahme zu machen, als aus Beobachtungen der Temperatur u. s. w. die nur an den Endpunkten gemacht werden können, die Curve des Lichtstrahles auf seinem ganzen Wege zu bestimmen. Der einzige Weg der demnach weiter führen kann, und der hier verfolgt werden soll, ist der in §. 17. aufgestellte Grundsatz: die Anordnung der Beobachtungen so einzurichten, daß zu fürchtende Fehler entweder bestimmt, oder durch ihr Vorkommen mit entgegengesetzten Zeichen im Resultat vernichtet werden

Die Methode der gleichzeitigen und gegenseitigen Beobachtungen, wie sie in §. 105. vorgetragen wurde, gründet sich auf die gleichzeitige Anwendung zweier Instrumente, auf zwei unter einander sichtbaren Standpunkten, unter der Voraussetzung, daß die Strahlenbrechung auf beiden Standpunkten gleich sei. Ich werde nun untersuchen, welche Vortheile für die Höhenmessung entstehen, wenn man auf drei unter einander sichtbaren Punkten, drei Instrumente zu gegenseitigen und gleichzeitigen (d. h. auf ein und dasselbe mittlere Zeitmoment gebrachten *) Beobachtungen in Anwendung bringt, und annimmt, daß die Strahlenbrechung auf allen drei Punkten verschieden sei.

Bezeichnet man die drei unter einander sichtbaren Standpunkte durch A, B, C ;

die Zenithdistance in A nach B und C durch Z_a^b und Z_a^c

- - - B - A - C - Z_b^a - Z_b^c

- - - C - A - B - Z_c^a - Z_c^b

die Brechungswinkel in A nach B und C durch ΔZ_a^b und ΔZ_a^c

- - - B - A - C - ΔZ_b^a - ΔZ_b^c

- - - C - A - B - ΔZ_c^a - ΔZ_c^b

die Entfernung AB durch s

- - - BC - s'

- - - AC - s''

die Höhe von A durch h

- - - B - h

- - - C - h''

die Coeffizienten der Strahlenbrechung in A, B und C durch k, k', k'' , so findet man nach §. 105. unter diesen Größen folgende Gleichungen:

*) Die Gleichzeitigkeit kann sich hier nur auf das Mittel aus verschiedenen Beobachtungszeiten beziehen. (Nivellement zwischen Berlin und Swinemünde, Seite 72.)

$$\left. \begin{aligned}
 h' - h &= s \operatorname{tang.} \frac{1}{2} (Z_b^a + \Delta Z_b^a - Z_a^b - \Delta Z_a^b) = s \operatorname{tg.} \frac{1}{2} (Z_b^a - Z_a^b) + \frac{s}{2\omega} (\Delta Z_b^a - \Delta Z_a^b) \\
 h'' - h' &= s' \operatorname{tang.} \frac{1}{2} (Z_c^b + \Delta Z_c^b - Z_b^c - \Delta Z_b^c) = s' \operatorname{tg.} \frac{1}{2} (Z_c^b - Z_b^c) + \frac{s'}{2\omega} (\Delta Z_c^b - \Delta Z_b^c) \\
 h'' - h &= s'' \operatorname{tang.} \frac{1}{2} (Z_c^a + \Delta Z_c^a - Z_a^c - \Delta Z_a^c) = s'' \operatorname{tg.} \frac{1}{2} (Z_c^a - Z_a^c) + \frac{s''}{2\omega} (\Delta Z_c^a - \Delta Z_a^c) \\
 Z_a^b + Z_b^a + \Delta Z_a^b + \Delta Z_b^a &= 180^\circ + \frac{s\omega}{r} \\
 Z_b^c + Z_c^b + \Delta Z_b^c + \Delta Z_c^b &= 180^\circ + \frac{s'\omega}{r} \\
 Z_c^a + Z_a^c + \Delta Z_c^a + \Delta Z_a^c &= 180^\circ + \frac{s''\omega}{r}
 \end{aligned} \right\} \dots 1.$$

Die zweiten Ausdrücke der Höhenunterschiede erhält man durch Differentiation nach §. 105. Dasselbst ist auch, $\Delta Z + \Delta Z' = kC = \frac{k\omega}{r}$ angenommen worden, und daraus folgt bei ungleichen Brechungen in *A* und *B* $\Delta Z + \Delta Z' = (\frac{k}{2} + \frac{k'}{2}) \frac{\omega}{r}$ und überhaupt bei verschiedenen Entfernungen $\Delta Z = \frac{k\omega}{2r}$; $\Delta Z' = \frac{k'\omega}{2r}$ d. h. die Brechungswinkel stehen im zusammengesetzten Verhältniß der Coefficienten der Strahlenbrechung und der Entfernungen. Die Brechungswinkel verhalten sich also bei gleicher Strahlenbrechung wie die Entfernungen; bei gleichen Entfernungen wie die Coefficienten der Strahlenbrechung. Hiernach erhält man:

$$\left. \begin{aligned}
 \Delta Z_a^b &= \frac{k s \omega}{2r} & ; & & \Delta Z_b^a &= \frac{k' s \omega}{2r} & ; & & \Delta Z_c^a &= \frac{k'' s'' \omega}{2r} \\
 \Delta Z_a^c &= \frac{k s'' \omega}{2r} & & & \Delta Z_b^c &= \frac{k' s' \omega}{2r} & & & \Delta Z_c^b &= \frac{k'' s' \omega}{2r}
 \end{aligned} \right\} \dots 2.$$

Werden diese Werthe in die Gleichungen 1. gesetzt, und bezeichnet man außerdem die halben Differenzen der Zenithdistanzen in den ersten drei Gleichungen durch *m*, *n*, *o* und die Summen der bekannten Glieder in den letzten drei Gleichungen durch *P*, *Q*, *R*, so gehen dieselben über in:

$$\left. \begin{aligned}
 h' - h &= s \operatorname{tang.} m + (k' - k) \frac{s^2}{4r} \\
 h'' - h' &= s' \operatorname{tang.} n + (k'' - k') \frac{s'^2}{4r} \\
 h'' - h &= s'' \operatorname{tang.} o + (k'' - k) \frac{s''^2}{4r} \\
 (k + k') \frac{s\omega}{2r} &= P \\
 (k' + k'') \frac{s'\omega}{2r} &= Q \\
 (k + k'') \frac{s''\omega}{2r} &= R
 \end{aligned} \right\} \dots 3.$$

In diesen 6 Gleichungen sind die drei Coefficienten der Strahlenbrechung und zwei Höhendifferenzen unbekannt. Es lassen sich daher nicht bloß diese Gröſsen bestimmen, sondern es bleibt auch noch eine Gleichung zur Controle übrig.

Aus den letzten 3 Gleichungen erhält man unmittelbar:

$$\left. \begin{aligned} k &= \left(+\frac{p}{s} - \frac{q}{s'} + \frac{R}{s''} \right) \frac{r}{w} \\ k' &= \left(+\frac{p}{s} + \frac{q}{s'} - \frac{R}{s''} \right) \frac{r}{w} \\ k'' &= \left(-\frac{p}{s} + \frac{q}{s'} + \frac{R}{s''} \right) \frac{r}{w} \end{aligned} \right\} \dots 4.$$

Setzt man diese Werthe in die ersten Gleichungen 3., so findet man die Höhenunterschiede unabhängig von der Strahlenbrechung. Die Summe der beiden ersten Gleichungen unter 3. ist aber gleich der dritten, man erhält daher:

$$0 = s \operatorname{tg.} m + s' \operatorname{tg.} n - s'' \operatorname{tg.} o + (k' - k) \frac{s^2}{4r} + (k'' - k') \frac{s'^2}{4r} - (k'' - k) \frac{s'^2}{4r} : \dots 5.$$

Bezeichnet man jetzt die Verbesserungen der halben Unterschiede der Zenithdistanzen der Reihe nach durch (1), (2), (3) und setzt man dann die Summe der bekannten Glieder = q , so findet man die Bedingungsgleichung:

$$0 = q + \frac{s}{w} (1) + \frac{s'}{w} (2) - \frac{s}{w} (3) \dots 6.$$

die nach §. 105 behandelt, die Verbesserungen der halben Unterschiede der Zenithdistanzen und der Höhenunterschiede giebt.

Bei dieser Auflösung der Aufgabe wird vorausgesetzt:

1. Daß der Coefficient der Strahlenbrechung in A , in den nur wenig verschiedenen Richtungen nach B und nach C , und der Coefficient in C , nach den ebenfalls nur wenig verschiedenen Richtungen nach B und nach A gleich seien.
2. Daß der Coefficient in B in den nahe entgegengesetzten Richtungen nach A und nach C gleich sei.

Die erste Voraussetzung wird ohne Weiteres zugegeben werden können; sollte sich aber gegen die zweite ein begründeter Zweifel herausstellen, so läßt sich derselbe leicht beseitigen, wenn man den Coefficienten der Strahlenbrechung in der Richtung von B nach C , als eine neue Unbekannte einführt und durch (k') bezeichnet. Es sind alsdann aus den 6 Gleichungen unter 3. zwei Höhenunterschiede und 4 Coefficienten zu bestimmen. Sind

die Höhen der Punkte A , B und C , über dem Meere oder einem Landsee, direkt bestimmt worden, so können aus den vorhandenen 6 Gleichungen die Coeffizienten der Strahlenbrechung für alle 6 Richtungen, in denen die *Z.D.* beobachtet wurden, gefunden werden.

Ist bei den drei Standpunkten A , B und C die Durchsicht zwischen A und C nicht vorhanden, so reduciren sich die 6 Gleichungen unter 3. auf die folgenden 4:

$$\left. \begin{aligned} h' - h &= s \operatorname{tg.} m + (k' - k) \frac{s^2}{4r} \\ h'' - h' &= s' \operatorname{tg.} n + (k'' - k') \frac{s'^2}{4r} \\ (k + k') \frac{s^2}{2r} &= P \\ (k' + k'') \frac{s'^2}{2r} &= Q \end{aligned} \right\} \dots 7.$$

Aus diesen vier Gleichungen können zwar die fünf unbekannten Größen nicht mehr direct bestimmt werden, allein man kann sich ihnen doch beträchtlich nähern.

Multiplirt man die erste Gleichung mit s'^2 , die zweite mit s^2 und addirt, so findet man:

$$(k' - h) s'^2 + (h'' - h') s^2 = s'^2 s \operatorname{tg.} m + s^2 s' \operatorname{tg.} n + (k'' - k) \frac{s^2 s'^2}{4r} \dots 8$$

Aus der dritten und vierten Gleichung ergibt sich durch Subtraktion:

$$k'' - k = \left(\frac{Q}{s'} - \frac{P}{s} \right) \frac{2r}{s} \quad \text{Substituirt man diesen Werth}$$

und fügt den Ausdrücken $s \operatorname{tg.} m$ und $s' \operatorname{tg.} n$ die vorläufigen Verbesserungen Δh und $\Delta h'$ hinzu, und setzt $h' - h = s \operatorname{tg.} m$ und $h'' - h' = s' \operatorname{tg.} n$, so findet man die Bedingungsgleichung, wenn $p = \left(\frac{Q}{s'} - \frac{P}{s} \right) \frac{s^2}{2r}$ genommen wird:

$$0 = p + \Delta h + \frac{s^2}{s'^2} \Delta h' \dots 9$$

deren Behandlung nach der Methode der kleinsten Quadrate §. 105.

$$\Delta h = - \frac{p}{1 + \frac{s^2}{s'^2}} \quad ; \quad \Delta h' = - \frac{p \frac{s^2}{s'^2}}{1 + \frac{s^2}{s'^2}} \quad \text{und die Summe}$$

$$\Delta h + \Delta k' = \Delta H - \frac{p \left(1 + \frac{s}{s'}\right)}{1 + \frac{s}{s'}} \text{ giebt 10.}$$

Man erhält daher auch:

$$\begin{array}{l} k' - h = s \operatorname{tg.} m + \Delta h \\ h'' - k' = s' \operatorname{tg.} n + \Delta h' \\ \hline h'' - h = s \operatorname{tg.} m + s' \operatorname{tg.} n + \Delta H \end{array}$$

Summirt man jetzt die beiden ersten Gleichungen 7. und setzt für $h'' - h$ diesen Werth, so ergibt sich:

$$\Delta H = (k' - k) \frac{s}{4r} + (k'' - k') \frac{s'}{4r} \text{ 11.}$$

Wird nun aus der dritten und vierten Gleichung unter 7. der Ausdruck

$$\frac{ps}{2\omega} - \frac{qs'}{2\omega} = (k' + k) \frac{s}{4r} - (k'' + k') \frac{s'}{4r} \text{ formirt,}$$

und der Gleichung 11. hinzugefügt, so findet man den Coefficienten

$$k' = \frac{2r}{s - s'} \left\{ \Delta H + \frac{ps}{2\omega} - \frac{qs'}{2\omega} \right\} \text{ 12.}$$

Diesen Werth von k' in die dritte und vierte Gleichung unter 7. gesetzt, giebt dann die beiden andern Coefficienten k und k'' . Mit den auf diese Weise gefundenen Coefficienten werden demnächst nach Gleichung 7. die aus der Strahlenbrechung hervorgehenden Verbesserungen der Höhenunterschiede gerechnet.

Folgende Beispiele, welche aus dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin entnommen sind, werden den Gang der Rechnung vollständig übersehen lassen:

1. Wenn alle drei Punkte unter einander sichtbar sind.

Beobachtete Zenithdistanzen.

| In A | In B | In C |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| $Z_a^b = 90^\circ 7' 54'', 20$ | $Z_b^a = 90^\circ 2' 37'', 75$ | $Z_c^b = 90^\circ 12' 53'', 66$ |
| $Z_a^c = 90^\circ 5' 28'', 65$ | $Z_b^c = 89^\circ 53' 50'', 33$ | $Z_c^a = 90^\circ 10' 2'', 43$ |

gemessene Entfernungen.

$$\text{Log. } AB = \log. s = 4,0634759$$

$$\text{Log. } BC = \log. s' = 3,8714783$$

$$\text{Log. } AC = \log. s'' = 4,2378642$$

$$\text{Log. } \frac{n}{r} = 8,7994102$$

Aus den Gleichungen 1. und 3. folgt:

$$(k + k') \frac{s''}{2r} = P = 180^\circ + \frac{s''}{r} - (Z_b^b + Z_b^a)$$

$$(k' + k'') \frac{s''}{2r} = Q = 180 + \frac{s''}{r} - (Z_b^c + Z_b^b)$$

$$(k + k'') \frac{s''}{2r} = R = 180 + \frac{s''}{r} - (Z_a^c + Z_c^a)$$

| | | | | |
|---|-----------|----------------------------------|-----------|----------------------------------|
| log. $\frac{s''}{r}$ = 2,8628861 | ; | log. $\frac{s''}{r} = 2,6708885$ | ; | log. $\frac{s''}{r} = 3,0372744$ |
| $\frac{s''}{r}$ = 729,2663 | | $\frac{s''}{r} = 468,6930$ | | $\frac{s''}{r} = 1089,618$ |
| 180° - (Z _a ^b + Z _b ^a) = -631,9500 | | -403,9900 | | - 931,080 |
| P = 97,3163 | | Q = 64,7030 | | R = 158,538 |

$$\text{Log. } \frac{P}{s} = 7,9247097$$

$$\frac{P}{s} = 0,00840833$$

$$\text{Log. } \frac{Q}{s} = 7,9394461$$

$$\frac{Q}{s} = 0,00869853$$

$$\text{Log. } \frac{R}{s''} = 7,9622692$$

$$\frac{R}{s''} = 0,00916790$$

$$k = \left(+\frac{P}{s} - \frac{Q}{s} + \frac{R}{s''} \right) \frac{r}{\omega}$$

$$k' = \left(+\frac{P}{s} + \frac{Q}{s} - \frac{R}{s''} \right) \frac{r}{\omega}$$

$$k'' = \left(-\frac{P}{s} + \frac{Q}{s} + \frac{R}{s''} \right) \frac{r}{\omega}$$

$$1^{\text{te}} () = 0,00887770 ; 2^{\text{te}} () = 0,00793896 ; 3^{\text{te}} () = 0,00945810$$

$$\text{Log. } = 7,9483005 \quad 7,8997636 \quad 7,9758039$$

$$\text{Log. } \frac{r}{\omega} = 1,2005898 \quad 1,2005898 \quad 1,2005898$$

$$\text{Log. } k = 9,1488903$$

$$k = 0,1409$$

$$\text{Log. } k' = 9,1003534$$

$$k' = 0,1260$$

$$\text{Log. } k'' = 9,1763937$$

$$k'' = 0,1501$$

$$h' - h = s \operatorname{tg.} m + (k' - k) \frac{s^2}{4r}$$

$$h'' - h' = s' \operatorname{tg.} n + (k'' - k') \frac{s'^2}{4r}$$

$$h'' - h = s'' \operatorname{tg.} o + (k'' - k) \frac{s''^2}{4r}$$

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| $m = - (2' 39'', 225)$ | $n = + 9' 31'', 666$ | $o = + 2' 16'', 890$ |
| Log. tg. $m = 6,8848485$ n | Log. tg. $n = 7,4427174$ | Log. tg. $o = 6,8219466$ |
| Log. $s = 4,0634759$ | Log. $s' = 3,8714783$ | Log. $s'' = 4,2378642$ |
| <hr/> 0,9483244 n | <hr/> 1,3141957 | <hr/> 1,0598108 |
| $-8^T, 87819$ | $+20^T, 61563$ | $+11^T, 47654$ |
| Log. $(k' - k) = 8,173186$ n | Log. $(k'' - k') = 8,382017$ | Log. $(k'' - k) = 7,963788$ |
| Log. $\frac{s}{4r} = 1,009877$ | Log. $\frac{s'^2}{4r} = 0,625882$ | Log. $\frac{s''^2}{4r} = 1,358654$ |
| <hr/> 9,183063 $n - 0,15243$ | <hr/> 9,007899 $+ 0,10184$ | <hr/> 9,322442 $+ 0,21011$ |
| $h' - h = -9,0306$ | $h'' - h' = +20,7175$ | $h'' - h = +11,6867$ |

2. Wenn die Durchsichten zwischen A und C nicht vorhanden sind.

Es fallen alsdann die Zenithdistanzen Z_a^c und Z_c^a fort und es bleiben nur die Gleichungen 7. übrig.

Berechnung von ΔH .

| | |
|---|---|
| $\frac{Q}{r} = 0,00869853$ | Log. $\frac{s^2}{s'} = 0,3839952$ $\frac{s^4}{s'^2} = 0,7679904$ |
| $\frac{P}{s} = 0,00840833$ | |
| <hr/> $\frac{Q}{s'} - \frac{P}{s} = 0,00029020$ | <hr/> 2,421002 |
| | $+ 1$ |
| Log. $\frac{s^2}{s'} = 6,4626974$ | $1 + \frac{s^2}{s'} = 3,421002$ |
| Log. $\frac{s^2}{2m} = 2,5114967$ | Log. $= 0,5341533$ n |
| Log. $p = 8,9741941$ $= 8,9741941$ | |
| | Log. $\left(\frac{1}{1 + \frac{s^2}{s'}} \right) = 9,1635965$ |
| | Log. $\Delta H = 8,6719439$ n $\Delta H = - 0,046983$ |
| | $k' = \frac{2r}{s-s'} \left\{ \Delta H + \frac{Ps}{2m} - \frac{Qs'}{2m} \right\}$ |
| Log. $P = 1,9881856$ | Log. $Q = 1,8109244$ |
| Log. $\frac{s}{2m} = 8,4480208$ | Log. $\frac{s'}{2m} = 8,2560232$ |
| <hr/> 0,4362064 | <hr/> 0,0669476 n $- 1,166669$ |
| | $+ 2,730274$ |
| Log. $\frac{2r}{s'm} = 7,4381439$ | Log. $\frac{2r}{s'm} = 7,6301415$; $\{ \} = + 1,516622$ Log. $0,1808774$ |
| Log. $(k + k') = 9,4263295$ | Log. $(k' + k'') = 9,4410659$ |
| $k + k' = 0,26689$ | $k' + k'' = 0,27610$ |
| $- 0,12629$ $- 0,12629$ | Log. $\frac{2r}{s-s'} = 8,9204935$ |
| <hr/> $k = 0,14060$ | <hr/> $k'' = 0,14981$ |
| | Log. $k' = 9,1013709$ |
| | $k' = 0,12629$ |

Verbesserungen der Höhenunterschiede, welche aus der Ungleichheit der Strahlenbrechung entstehen.

$$k' - k = - 0,01431 \dots 8,1556396 \text{ n} \quad ; \quad k'' - k' = + 0,02352 \dots 8,3714373$$

$$\text{Log. } \frac{s}{s'} = 1,0098769$$

$$\text{Log. } \frac{s'}{s} = 0,6258817$$

$$9,1655165 \text{ n}$$

$$8,9973190$$

$$- 0^{\text{T}},1464$$

$$+ 0^{\text{T}},0994$$

$$s \text{ tg. } m = - 8,8782$$

$$s' \text{ tg. } n = + 20,6156$$

$$h' - h = - 9,0246$$

$$h'' - h' = + 20,7150$$

Hieraus folgt der Höhenunterschied zwischen A und C oder

$$h'' - h = + 11^{\text{T}},6904$$

$$\text{Nach 1. } \dots \dots \dots = + 11,6867$$

$$\text{Unterschied} = + 0,0037$$



Nachtrag.

Geographische Positionen und Azimuthe der Dreieckspunkte.

Die Berechnung der unten folgenden geographischen Positionen der Dreieckspunkte ist nach der *v. Müfflingschen* Instruction für die geodätischen Arbeiten des Generalstabes, von Station zu Station ausgeführt worden. Sie hatte zunächst den Zweck, die Data für die Berechnung der Krümmungshalbmesser einzelner Dreiecksseiten zu liefern, und sollte außerdem, bei einer für die Zukunft noch vorbehaltenen strengen sphäroidischen Rechnung, zwischen den astronomisch bestimmten und noch zu bestimmenden Punkten, zu einer Controle der angewandten Formeln benutzt werden, deren Abweichung von der Wahrheit indessen wohl nicht sehr erheblich sein dürfte. Diese Positionen sind daher auch nicht als das strenge geodätische Endresultat zu betrachten, und werden hier nur in der Voraussetzung mitgetheilt, daß sie manchem Leser und namentlich Praktikern willkommen sein werden.

Bei der Berechnung ist von der Polhöhe und dem Azimuth in Trunz (Gradmessung Seite 366 und 419.) ausgegangen worden.

Der geodätische Längenunterschied zwischen der Königsberger Sternwarte und Trunz, nach dem in Trunz gemessenen Azimuth, beträgt — ($0^{\circ} 57' 38'',27$). Die Länge der Königsberger Sternwarte ist $38^{\circ} 9' 45'',00$ östlich von Ferro (*Encke*, astronomisches Jahrbuch). Daraus folgt die Länge von Trunz

$$= 37^{\circ} 12' 6'',73$$

| Azimuth. | | | Breite. | Länge. |
|----------|------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|
| in | nach | Richtungen. | | |
| Trunz | Nord | $0^{\circ} 0' 0'',00$ | $54^{\circ} 13' 11'',47$ | $37^{\circ} 12' 6'',73$ |
| | Wildenhof | $76 4 46,29$ | $54 20 36,93$ | $38 4 42,21$ |
| | Sommerfeld | $125 9 17,04$ | $54 3 17,14$ | $37 35 55,52$ |
| | Talpitten | $159 12 8,16$ | $54 0 4,46$ | $37 20 33,98$ |
| | Brosowken | $214 24 32,20$ | $53 56 35,76$ | $36 52 52,38$ |
| | Buschkau | $270 24 27,53$ | $54 13 9,23$ | $36 3 53,56$ |
| | Dohnasberg | $291 45 33,80$ | $54 28 12,56$ | $36 6 13,31$ |
| | Stegen | $296 48 19,87$ | $54 20 37,04$ | $36 46 48,26$ |

| Azimuth. | | | Breite. | Länge. |
|------------------|------------------|-----------------|---------------|----------------|
| in | nach | Richtungen. | | |
| Dohnasberg | Thurmberg | 216° 48' 55",41 | 54° 13' 29,08 | 35° 47' 26",47 |
| | Schönwalde | 271 32 54,96 | 54 28 23,60 | 35 53 51,77 |
| Schönwalde | Boschpol | 294 10 2,57 | 54 32 59,01 | 35 36 10,96 |
| Boschpol | Kistowo | 199 42 11,66 | 54 15 35,65 | 35 25 32,96 |
| | Muttrin | 238 41 46,26 | 54 20 5,84 | 35 0 10,14 |
| | Revekol | 284 31 32,31 | 54 39 28,66 | 34 52 38,04 |
| Revekol | Pigow | 245 47 12,26 | 54 28 28,87 | 34 11 24,48 |
| Pigow | Barenberg | 159 38 56,68 | 54 5 41,97 | 34 25 46,59 |
| | Gollenberg | 213 2 17,57 | 54 12 27,85 | 33 53 39,60 |
| Gollenberg | Klorberg | 216 31 1,12 | 53 51 49,18 | 33 27 51,30 |
| | Colberg | 265 38 33,34 | 54 10 36,36 | 33 14 27,91 |
| Colberg | Sprengelsberg | 226 14 21,89 | 53 54 56,74 | 32 46 51,32 |
| Sprengelsberg | Kleistberg | 153 8 31,21 | 53 28 17,67 | 33 9 26,89 |
| | Lebin | 263 51 20,48 | 53 52 14,70 | 32 6 12,25 |
| Lebin | Vogelsang | 171 26 2,34 | 53 29 47,95 | 32 11 52,46 |
| | Streckelsberg | 306 30 2,76 | 54 3 14,43 | 31 40 50,75 |
| Streckelsberg | Anclam | 224 22 53,71 | 53 51 25,58 | 31 21 19,85 |
| | Greifswald | 276 39 26,51 | 54 5 45,79 | 31 2 35,67 |
| | Rugard | 317 59 46,98 | 54 25 20,23 | 31 6 35,75 |
| Rugard | Promöisel | 36 12 3,74 | 54 32 32,69 | 31 15 40,63 |
| | Stralsund | 241 55 16,55 | 54 18 38,31 | 30 45 13,23 |
| | Hiddensoe | 312 55 31,93 | 54 35 54,02 | 31 46 50,08 |
| | Arcona Observat. | 358 42 17,37 | 54 40 51,33 | 31 5 59,42 |
| Stralsund | Darßerort | 296 25 26,85 | 54 28 37,58 | 30 10 24,96 |
| Darßerort | Dietrichshagen | 229 59 27,13 | 54 6 28,44 | 29 25 46,67 |
| Dietrichshagen | H. Schönberg | 252 21 57,10 | 53 58 50,03 | 28 45 35,68 |
| H. Schönberg | Lübeck | 245 18 58,11 | 53 52 6,67 | 28 20 59,91 |
| Vogelsang | Bahn | 165 38 50,13 | 53 6 3,23 | 32 21 58,05 |
| | Koboldsberg | 196 27 46,69 | 53 59 23,25 | 31 56 59,23 |
| | Luckow | 216 29 15,17 | 53 14 7,86 | 31 52 35,34 |
| Koboldsberg | Freienwalde | 218 27 51,78 | 52 45 9,34 | 31 39 22,99 |
| | Hausberg | 255 2 57,70 | 52 54 14,78 | 31 25 34,15 |
| | Künkendorf | 271 52 30,92 | 52 59 47,54 | 31 34 44,45 |
| Künkendorf | Buchholz | 336 14 49,13 | 53 12 33,32 | 31 25 22,79 |
| | Templin | 296 48 25,21 | 53 7 17,79 | 31 9 54,62 |
| Hausberg | Prenden | 226 28 33,92 | 52 46 42,52 | 31 12 30,05 |
| Freienwalde | Krugberg | 158 1 22,73 | 52 35 14,85 | 31 44 56,82 |
| | Berlin | 236 19 22,87 | 52 31 15,38 | 31 4 22,00 |
| Prenden | Eichstädt | 252 20 27,82 | 52 41 18,93 | 30 44 53,69 |
| | Gransee | 312 36 50,47 | 53 0 1,27 | 31 48 26,41 |
| Berlin Marienth. | Berl. Sternwarte | 205 43 8,82 | 52 30 13,00 | 31 3 33,75 |
| | Eichberg | 221 23 3,20 | 52 18 52,15 | 30 46 36,25 |
| Eichberg | Colberg | 99 36 0,44 | 52 14 20,39 | 31 29 0,37 |
| | Golmberg | 154 16 19,45 | 52 0 58,92 | 31 0 33,86 |

- Anmerkung. 1. Auf dem kleinen, 1833 bei Gelegenheit der Kaiserlich Russischen Chronometer-Expedition auf Arcona erbauten Observatorium, wurde eine Säule errichtet, und deren Entfernung von Hiddensee und Rugard aus bestimmt. Es ergab sich der Log. der Entfernung *Rugard-Arcona Observatorium* = 4,1694596. Herr Prof. *Mädler* giebt die Position dieses Observatoriums (Astronom. Nachr. Nr. 308) wie folgt an:

Breite $54^{\circ} 40' 50'',98$

Länge $31^{\circ} 6' 0'',58$

2. Die Entfernung von dem Marienthurm in Berlin nach der Sternwarte beträgt $1097^{\circ} 974$. — Die Position der Berliner Sternwarte ist nach Herrn Prof. *Encke*

Breite $52^{\circ} 30' 16'',68$

Länge $31^{\circ} 3' 30'',00$

Von Trunz her ist also durch die obige Rechnung die Breite um $3'',68$ zu klein und die Länge um $3'',75$ zu groß gefunden worden.

3. Will man diesen Unterschied durch die Hypothese über die Figur der Erde verschwinden machen, so finde ich durch eine vorläufige Rechnung, daß man dann die Abplattung = $\frac{1}{288}$ und die halbe große Axe Log. $a = 6,5150256$ annehmen müßte. Es ist aber mehr als wahrscheinlich, daß die durch Lokal-Anziehungen bereits mehrfach beobachteten Ablenkungen der Lothlinie nach Süden oder Norden, aus denselben Gründen auch gegen Osten oder Westen stattfinden, wodurch die gemessenen Azimuthe, eben so wie die Polhöhen, von den geodätischen Bestimmungen abweichend gefunden werden.



Fig. 1.

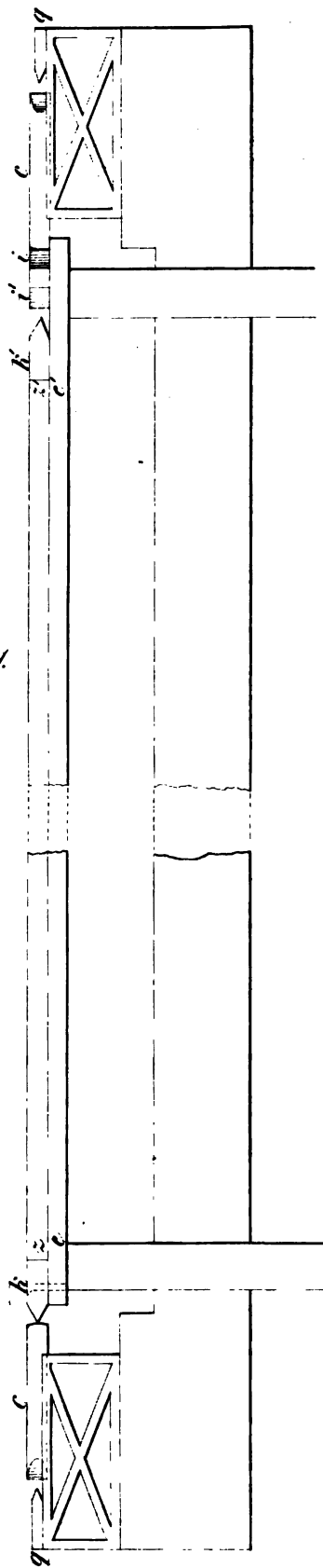


Fig. 3.

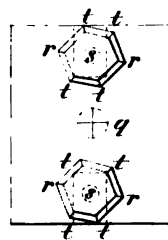


Fig. 4.

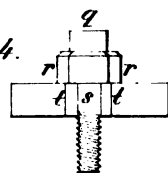


Fig. 2.

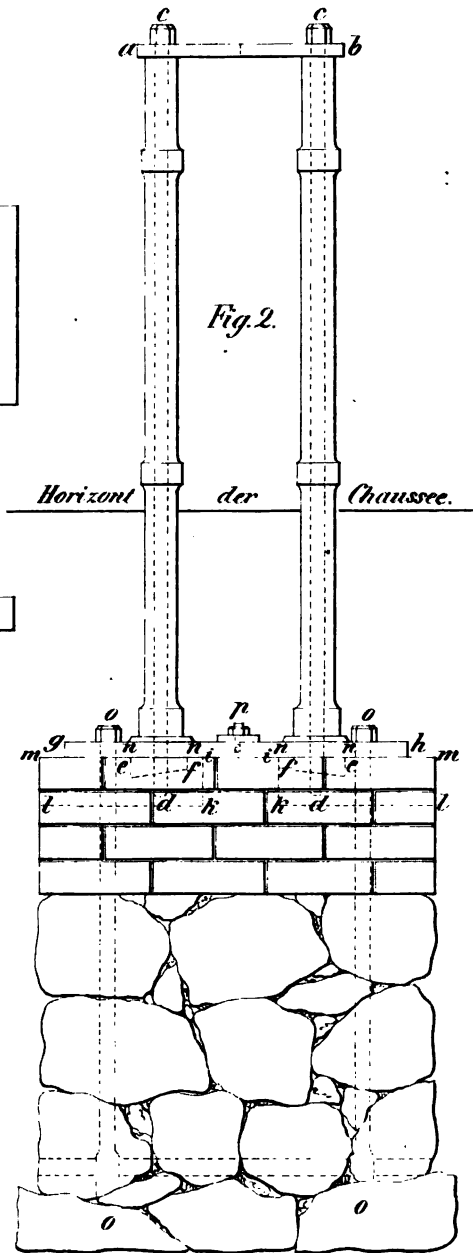


Fig. 1.

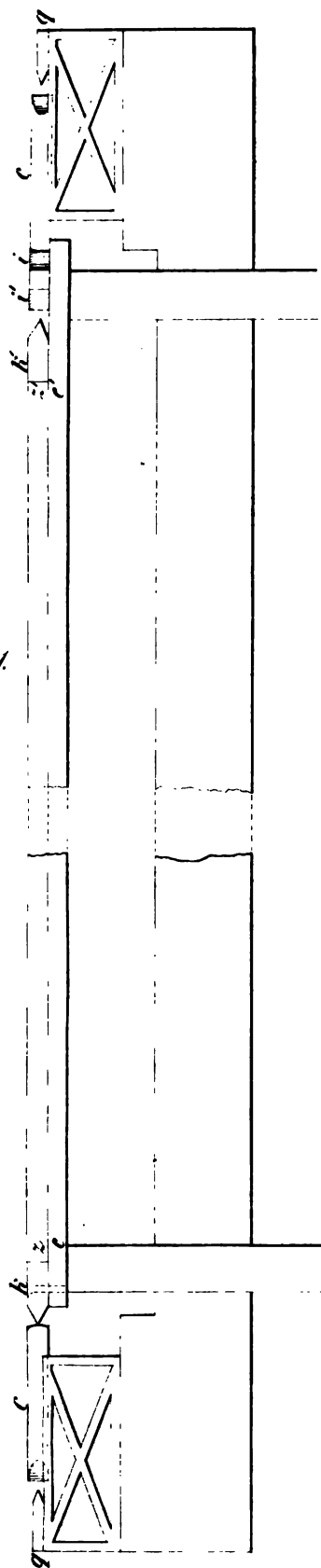


Fig. 3.

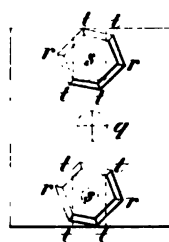


Fig. 4.

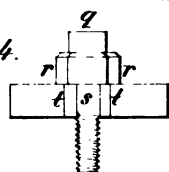
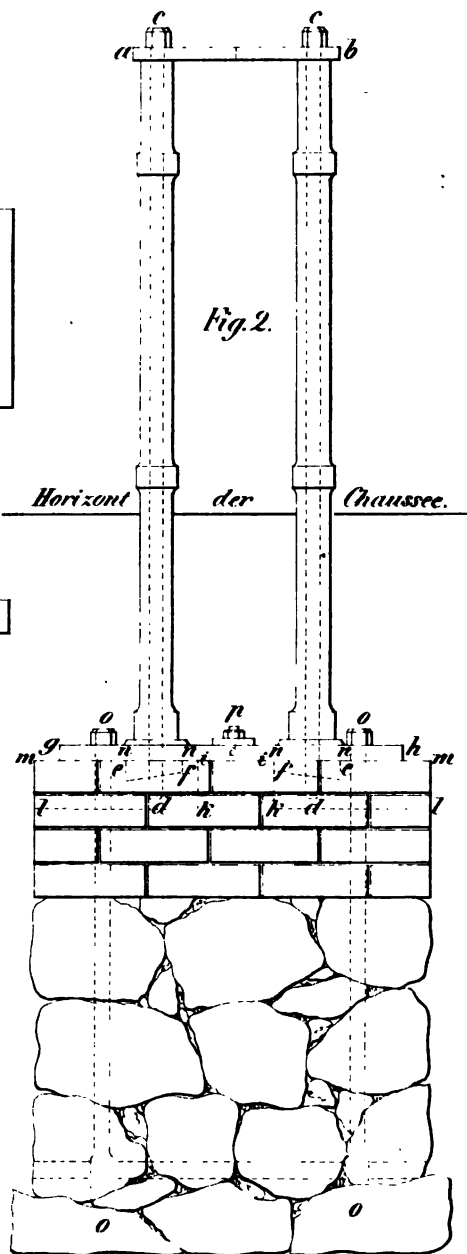


Fig. 2.



Colberg

Wiggelsberge

Berlin

Buckow

Zietzen

Ranzenberg

Marienthal

Gliencke

Ruhlsdorf

Eichberg

Maasstab.

1:100000

1000 0 4 2 0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 Thesen.

